



رسائل ابن قرة
للعلامة ثابت بن قرة الحراني
المتوفى سنة ٢٨٨ هـ

وهي رسالتان لأرسيميدس
في اصول الهندسية
وفي الدوائر المتماثلة
نقلها من اليونانية الى العربية

عن المجموعة النادرة المحفوظة
في مكتبة بانكي فور - يتيه

مئة

الطبعة الاولى

بخطبة جمعية دائرة المعارف عثمانية
حيدرآباد الدكن ، الهند

سنة ١٣٦٦ هـ
١٩٤٧ م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مقدمة

الحمد لله رب العالمين الذي خلق سبع سموات طباقا وجعل فيها الشمس المضيئة والنجم النير ، والمصلاة والسلام على رسوله افضل المرسلين الذي هو الخلق بشير ونذير ، وآله الذين هم مصايح العلوم واصحابه الذين هم للاهتداء بنجوم .

اما بعد فالعلوم كلها كالمصايح لا ارتفاع ظم لجهالات ، وخصوصا الرياضيات والهيئات ، فتكاد تجمع قلوب المهتدين بنور هدايتها وتسطيع بمسائر المتسككين بامع قننائها ، به تضحى آثار الآباء العلوية ، ومنها تبرهنت تاثيرت لامهات السفلية ومنها استقامت ظهور النتائج بافعال العلويين و تفعا ان سفليين وبالرياضيات استقامت معاملات امتددين وبههيئة استقامت عمارت ساكنين ، اولاهما يمكن لتعمير ولايستوى تدبير ، بهياتا معشاة اعالية ومنهها ستوى المعشاة الدنيوية قد راد ارباب دثرة معرف نومية وحكومية شعة مثل هذه الاشياء

والدسعال بتنظيم امثال هذه الدرر الثمينة لان هذه الخدمات هي
خدمة الخلائق العامة في العالم كله ، ومنها تحصل النتائج ~~الصحيحة~~
لتعمير امور الدنيا وتقويمها ، ففتشوا في فهارس المكاتب الشائعة
ووجدوا مجموعة نادرة في علم الرياضى والهيئة وهي مشتملة على
اثنتين واربعين رسالة من تصانيف العلماء المشهورين ومشاهير
الفلاسفة المتقدمين في القرون الوسطى ، وكانت هذه محفوظة
ومصونة في المكتبة العالية النادرة يانكى فورپتنه ، وكانت قد
ادرجت هذه المجموعة في الفهرست العربى ج ٢٢ المتعلق بالعلوم
الحكمية رقم ٢٤٦٨ من صفحات ٦٠ الى ٩٢ - فقد اشتغل علماء الدائرة
بتحقيق هذه الرسائل في ضمن تتبع رسائل البيرونى التى لم تطبع
الى الآن ، فلما وجدوها للعلماء المختلفين والحكماء المتشتتين ، فرقوا
ما بينها وهذبوها على ترتيب تاريخى بحسب زمان المؤلف ورتبوها
على خمسة اجزاء وجعلوا لكل جزء مجموعة واحدة :

اولها - رسالتان لابن قرة الحرانى المتوفى سنة ٢٨٨ هـ :

وثانيها - ست رسائل لابراهيم بن سنان الحرانى المتوفى

سنة ٣٣٥ هـ

وثالثها - خمس عشرة رسالة لابي نصر منصور بن على بن

عراق المتوفى حوالى سنة ٤٢٧ هـ

ورابعها - احدى عشرة رسالة متفرقة في الهيئة للمتقدمين

ومعاصرى البيرونى

وخامسها - اربع رسائل للبيروني نفسه المتوفى سنة ٤٤٠ هـ
ونحن الآن في المجموع الاول وفيه رسالتا ابن قرة الخرائي - ولا يخفى
على العالم الخبير أهمية علم الهندسة والنجوم وان ارشيدس المقتول
سنة (٢١٢ ق م) له مهارة عظيمة وسلطان قويم في هذا العلم بحيث
صار معتمدا ومستندا للمشتغلين في علم الهندسة والهيئة ، له رسائل
متفرقة ومقالات متعددة في هذا العلم .

منها رسالته في اصول الهندسة ، واخرى في الدوائر
المتماثلة . اللتان ترجمهما ثابت بن قرة الخرائي من اليونانية الى
العربية في زمن خلافة المعتضد بالله - لقد اوضح الاصول الهندسية في
هذه الرسالة باحسن اسلوب ، وادل استدلالات بحيث بينها
بانحاء الطرق الممكنة والمفروضة وما ترك شقا من الشقوق التي
تحتل فيها كما يظهر على التأمل في الرسالة .

فمنها انه اوضح هذه المسائل بطريق الدائرة المفروضة
ونصف الدائرة وايضا استدل عليها بطريق التسطيح العام سواء
ان يكون في الدائرة او المثلث او المربع المستطيل او متساوي
الاضلاع ، ثم قسمها على المثلثات المتساوية الساقين القائمة الزوايا
واستدل على دعواه بطرق وبيانات واضحة شافية ، وان توهم
الايجاز المخل في عبارته فاوضحها مرة ثانية بعبارة اخرى ، وغير
ذلك من المزايا التي تظهر على التأمل فيها .

وهكذا رسالته الاخرى في الدوائر المتماثلة ~~موضح~~ فيها
اقسام تماس الدائرة بالآخرى يعنى مع اتحاد المركز واختلاف
وقد يتفق حدوث مثلثات مختلفة من التقاء الدائرتين المتساويتى
الاضلاع ومختلفتيها ، فبين واستدل بفرض كل شق منها ، وبرهن
عليها برهانات سهلة التفهم ، بحيث يقدر يستفيد منها متعلم علوم
الهندسة فضلا عن العلماء الماهرين فيها ، وما اقتنع على برهان واحد
على دعواه ، بل اوردها بعبارات متعددة وبيانات مختلفة وخصوصا
في الاشكال التى اوردها متعلقة بدعواه ما اكتفى على طريق واحد
بل مرة بعد اخرى اوضحها بحيث صارت قرينة الفهم والادراك
لكل متعلم هذا العلم •



ترجمة المؤلف (١)

هو ابو الحسن ثابت بن قرة بن مروان بن ثابت بن كرايا
 ابن ابراهيم بن كرايا بن مارينوس بن سلاجريوس الحاسب
 الحكيم الحراني الصابي ، ولد سنة احدى وعشرين ومائتين بخران ،
 كان في مبدأ امره صيرفيا بخران ثم انتقل الى بغداد واشتغل بعلوم
 الاوائل فمهر فيها وبرع في علم الطب وكان الغالب عليه الفلسفة ،
 وله تأليف كثيرة في فنون من العلم كالمنطق والحساب والهندسة
 والتنجيم والهيئة التي تبلغ الى عشرين تأليف . واخذ كتاب اقليدس
 الذي عربيه حنين بن اسحاق فهدبه وتقحه واوضح منه ما كان
 مستعجبا وكان من اعيان عصره في الفضائل واجلة العلماء الذين
 نقلوا العلوم من اليونانية والسريانية الى اللغة العربية .

وجرى بينه وبين اهل مذهبه اشياء انكروها عليه في
 المذهب ، فرافعوه الى رئيسهم ، فانكر عليه مقالته فمنعوه من
 دخول الهيكل فتاب ورجع عن ذلك ثم عاد بعد مدة الى تلك
 المقالة ، فمنعوه ايضا من دخول المجمع ، فخرج من حران ونزل
 كفرتوثا ، واقام بها مدة الى ان قدم محمد بن موسى من بلاد الروم

(١) ما خودة من الفهرست لابن النديم ووفيات الاعيان لابن خلكان
 و تاريخ الحكماء للقفطي ودائرة المعارف للبستاني وبراكلمن .

راجعا الى بغداد ، فاجتمع به فرآه فاضلا فصيحاً فاستصحبه الى بغداد وانزله في داره ووصله الى الخليفة المعتضد بالله فادخله في جملة المنجمين فسكن بغداد وبقى عقبه بها •

ومن ولده ابراهيم بن ثابت بن قرّة بلغ رتبة ابيه في الفضل وكان من حذاق الاطباء ومقدمي اهل زمانه في صناعة الطب ، عالج مرة السرى الرقاء فقال فيه •

هل للعليل سوى ابن قرّة شافى بعد الاله وهل له من كافي
احيانا رسم الفلاسفة الذي اودى ووضح رسم طب عافي
فكأنه عيسى بن مريم ناطقا يهب الحياة بايسر الاوصاف
ومن حفدته ايضا ثابت بن سنان بن ثابت بن قرّة، كان طبيباً عالماً نبيلاً سلك مسلك جده في الطب والفلسفة والهندسة وجميع الصناعات الرياضية للقدماء ، وله تصنيف في التاريخ احسن فيه وكان فكاً كاللعماني ، مشهوراً بالخلق ، قرأ عليه معز الدولة ابن بويه كتب ابقراط وجالينوس ، وكان مذهب ثابت واولاده مذهب الصابئة وتوفي ابو الحسن سنة ٢٨٨ هجرية وعمره (٦٧) سنة •

وقد طبعت هذه الرسائل الجليلة في عهد رئاسة ذي الفضل
 البارع والمجد الفارع النواب علي يا ورجنك بهادر عميد الجامعة
 العثمانية ورئيس الدائرة وهو من بيت الشرف والعلم والرئاسة
 والعناية بهذه الدائرة العلمية فجزاه الله خير الجزاء •

وعهد ادارة العالم الجليل الفاضل النيل الدكتور محمد نظام الدين
 الساعي اصلاح شئون هذه الدائرة وتوسعة اعمالها ورافعها الى
 المستوى اللائق بها فتسأل الله تعالى ان يكمل مساعيه الجميلة بالنجاح
 الباهر ويثيبه على عنايته الجزيلة الثواب الوافر •

فالحمد لله رب العالمين وصلى الله على خاتم انبيائه محمد افضل
 المرسلين وآله الطاهرين وصحبه المنتجبين وسلم •

السيد زين العابدين الموسوي
 مصصح دائرة المعارف العثمانية
 بحيدرآباد الدكن

كتاب

في الاصول الهندسية لارشميدس
نقله من اليونانية الى اللغة العربية
لأبي الحسن علي بن يحيى مولى امير المؤمنين
ثابت بن قرّة المتوفى سنة ثمانية وثمانين
ومائتين من الهجرة



الطبعة الاولى

مطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية
بما صمة الدولة الآصفية الاسلامية
حيدرآباد الدكن
لا زالت شمس افاداتها بازغة وبدور
اقاضا تها طالعة الى آخر الزمان

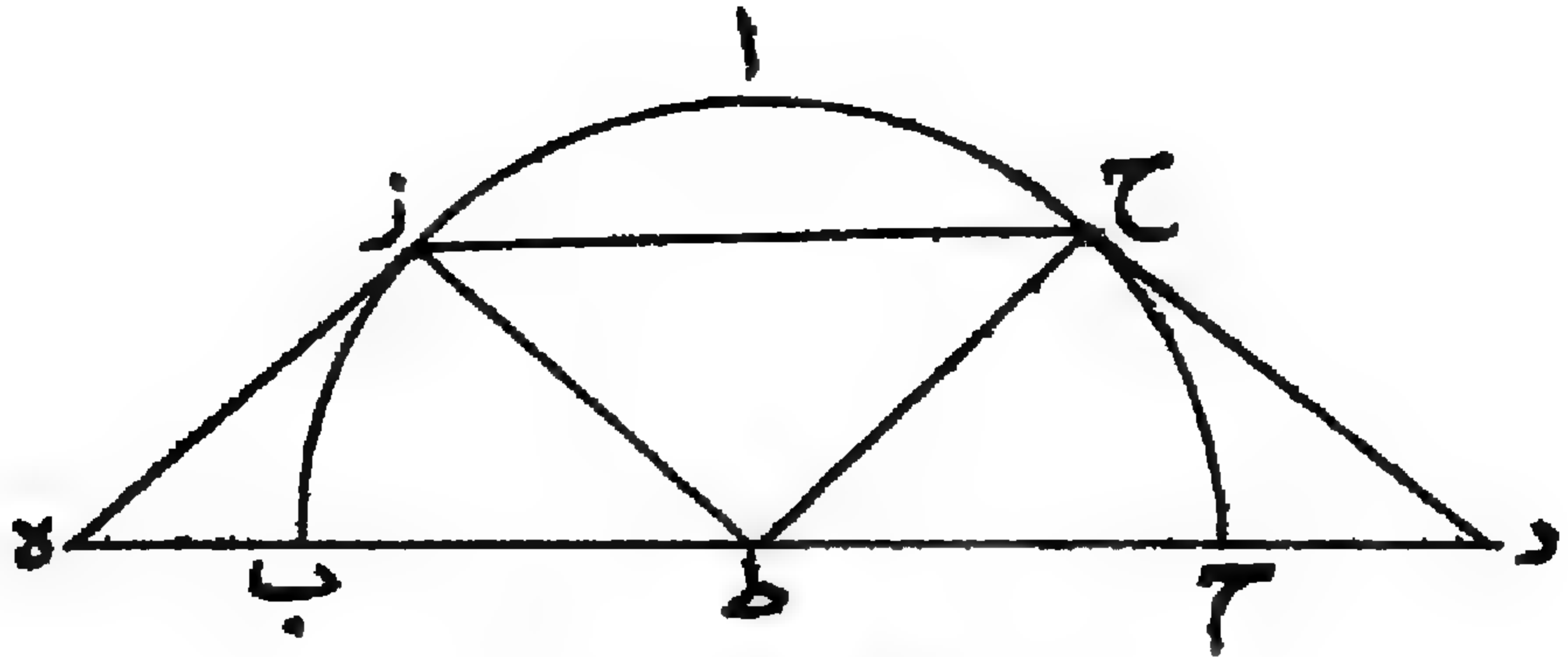
١٣٦٦ هـ

١٩٤٧ م

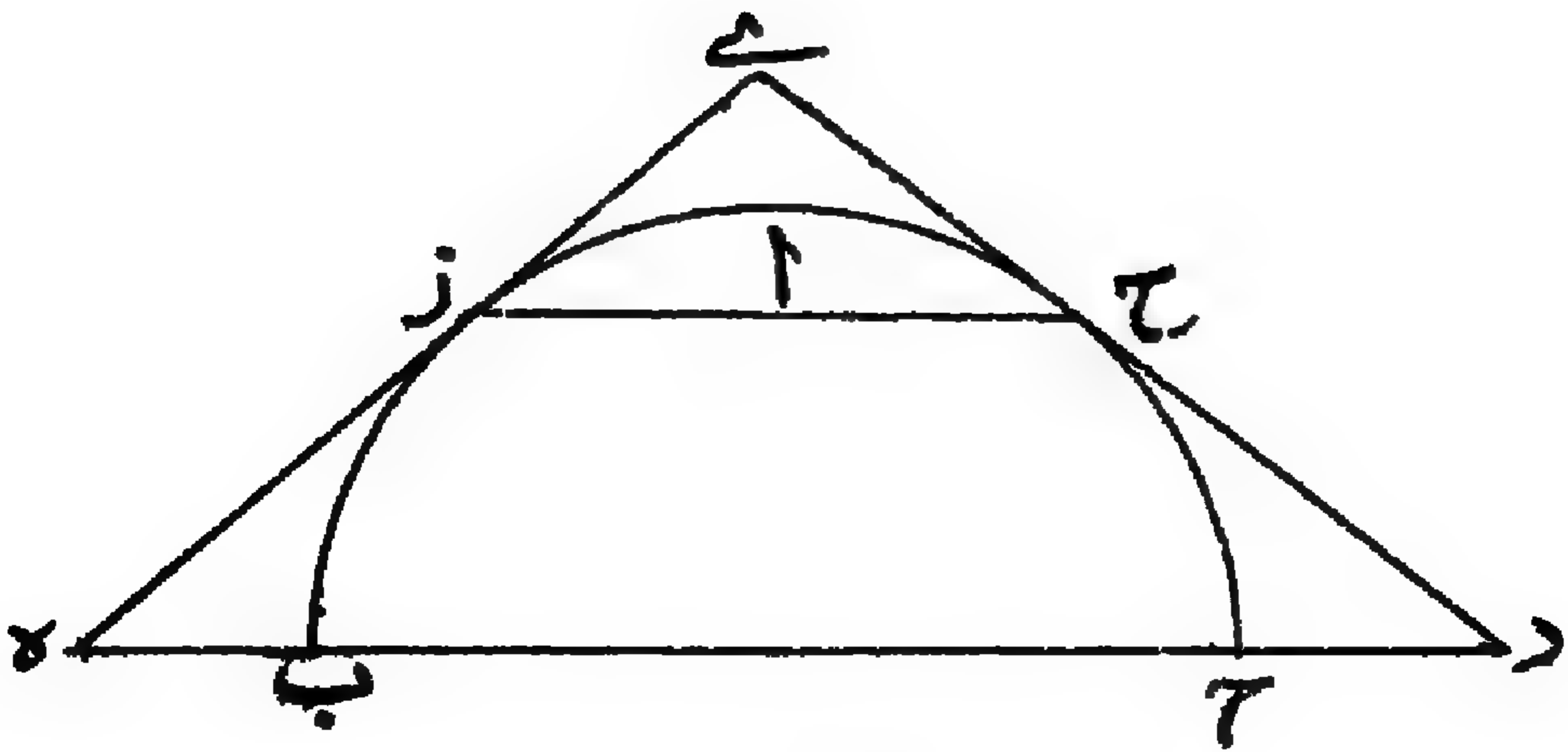
بسم الله الرحمن الرحيم

لنفرض نصف دائرة - ا ب ج - ولنخرج خط - ب ج -
على استقامة في كلتي الجهتين الى نقطتي - د ه - ولنفرض خطي
ب ه - ح د - متساويين ولنخرج من نقطتي - ه د - خطين
يماسان نصف دائرة - ا ج - وهما خطا - ه ز - د ح - ولنصل - د ح -
فاقول ان خط - ز ح - مواز لخط - ه د -

برهان ذلك لنستخرج مركز دائرة - ا ب ج - ولتكن نقطة
ط - ولنصل - ز ط - ط ح - فمن اجل ان خط - ه ب - مساو
لخط - ج د - وخط - ب ج - مشترك يكون جميع خط - ه ج -
مساويا لجميع خط - ب د - وخط - ه ب - مساو لخط - ج د -
فمسطح - ج ه - في - ه ب - مساو لمربع - ه ز - ومسطح - ب د - في
د ج - مساو لمربع - د ح - فمربع - ه ز - مساو لمربع - د ح - فخط
د ح - مساو لخط - ه ز - ومن اجل ان خطي - ح ط - ط د -
مساويان لخطي - ز ط - ط ه - وقاعدة - ه ز - مساوية لقاعدة
ح د - تكون زاوية - ز ط ه - مساوية لزاوية - ح ط د - فقوس




الاصول الهندسية ص ٣
شكل (١)



الاصول الهندسية ص ٣
شكل (٢)

الاصول الهندسية

ح ج - مساوية لقوس - ز ب - نخط - ز ح - مواز لخط -  وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

وعلى هذا الوضع تبين ما قلنا يانا كليا بهذا العمل انا نقول
من اجل ان مسطح - ج هـ في - هـ ب - مساو لمربع - هـ ز - ومسطح
ب د - في - د ج - مساو لمربع - د ح - ومسطح - ب د - في
د ج - مساو لمسطح - ج هـ في - هـ ب - يكون مربع - هـ ز
مساويا لمربع - د ح - وخط - هـ ز - مساويا لخط - د ح - ولنخرج
خطى - هـ ز - ح د - في جهتي - ز ح - حتى يلتقيا على نقطة - ي
نخط - ي ز - مساو لخط - ب ح - لانها جميعا خرجا من نقطة
واحدة وهي نقطة - ي - يما سان دائرة - ا ب ج - وقد كان تبين
ان خط - هـ ز - مساو لخط - د ح - فنسبة - هـ ز - الى - ز ي
مثل نسبة - د ح - الى - ح ي - نخط - ح ز - مواز لخط - ج
ب - وذلك ما اردنا ان نبين (٢) •

ولنفرض دائرة عليها - ا ب ج - وليكن خطا - د ب
د ج - يما سانها فلنصل - ب ج - ولنخرجه على استقامة الى نقطة
هـ - ولنخرج من نقطة - هـ - خطا يماس دائرة - ا ب ج - ويلقى خط
د ب - على نقطة - ط - وهو خط - هـ ز •

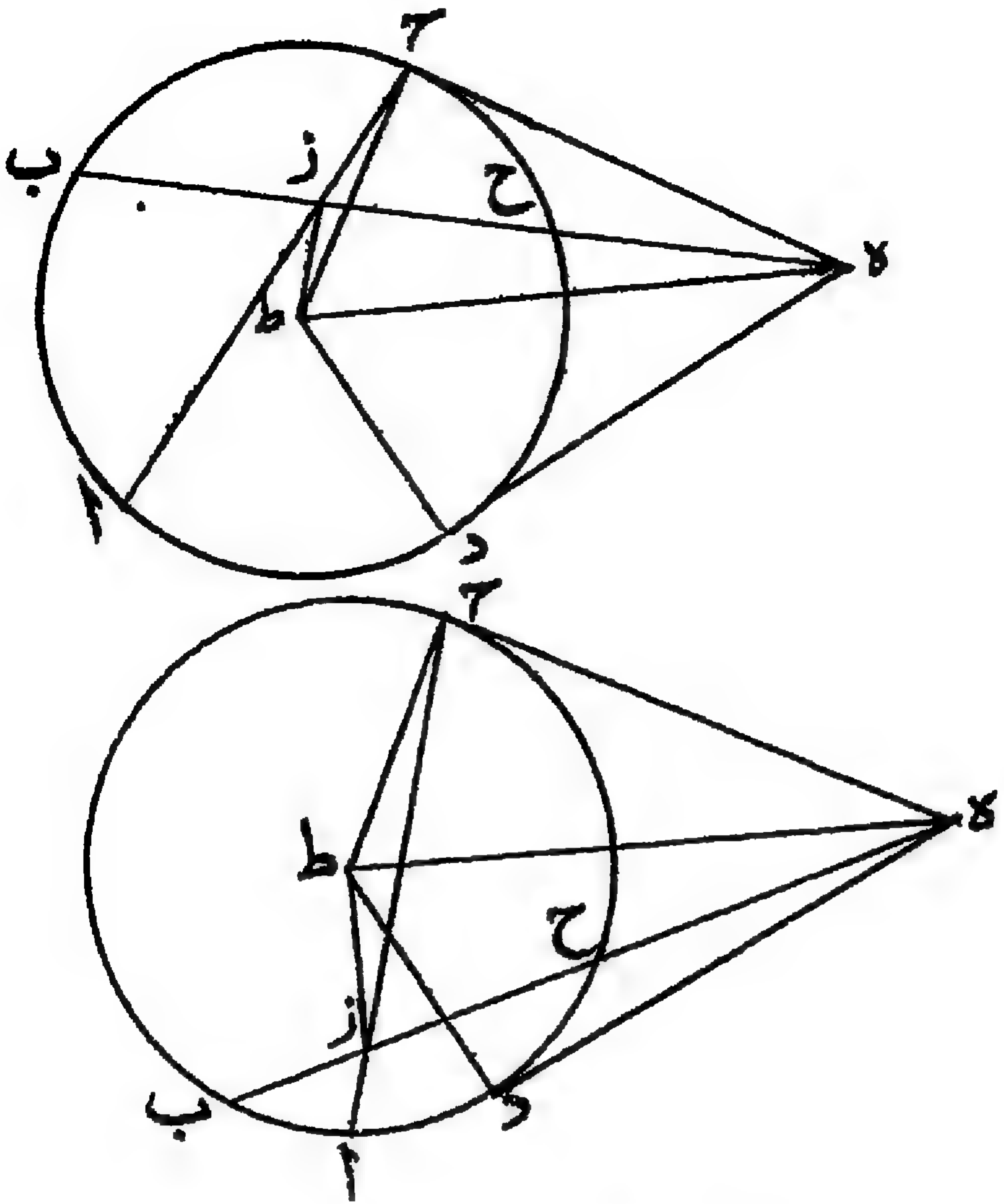
فاقول ان نسبة - هـ ط - الى - هـ ز - كنسبة - ط ا - الى - ا ز

برهاننا لنخرج من نقطة - ز - خطا موازيا لخط - ط ب
وهو - ز ح - فنسبة - ب د - الى - د ج - كنسبة - ح ز - الى - ز ج
ولكن خط - ب د - مساو لخط - د ج - فنخط - ح ز - مساو
لخط - ز ج - ومن اجل ان نسبة - ط ه - الى - ه ز - كنسبة - ط ب
الى - ز ح - و - ز ح - مساو - لز ج - تكون نسبة - ط ه - الى
ه ز - كنسبة - ط ب - الى - ز ج - ولكن - ط ب - مساو لخط
ط ا - لأنهما يماسان الدائرة وخط - ح ز - مساو لخط - ز ا - فنسبة
ط ه - الى - ه ز - مثل نسبة - ط ا - الى - ا ز - وذلك ما اردنا
ان نبين - (١) .

لنفرض دائرة عليها - ا ب ج - وليكن خطا - د ه - ج
يماسانها ولنخرج من نقطة - ه - خطا يقطع الدائرة كيف وقع
وهو خط - ه ج ب - ولنخرج من نقطة - د - خطا موازيا لخط
ه ب - وهو خط - د ا - ولنصل - ا ج - ولنقطع خط - ب ح
على نقطة - ز - .

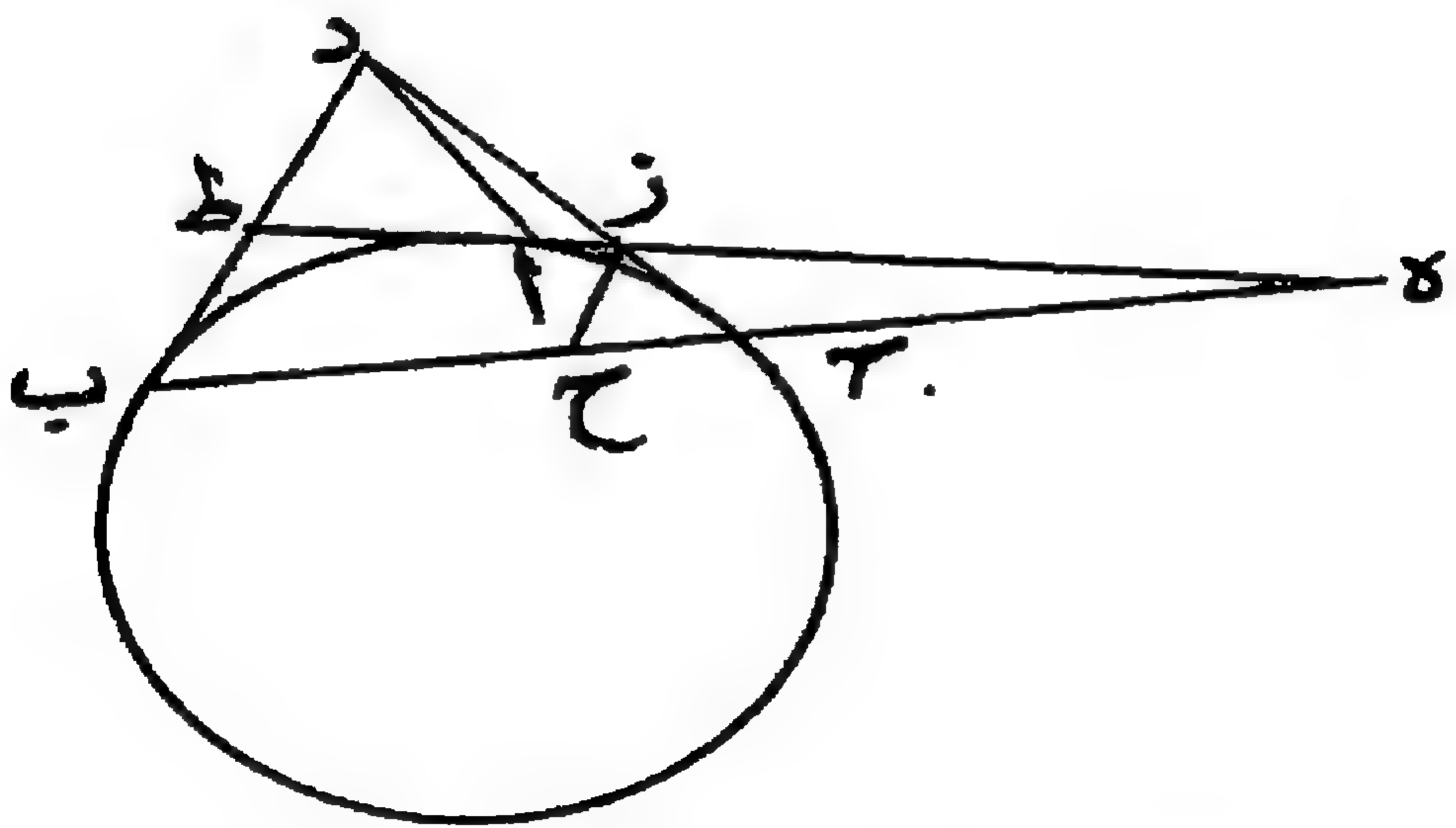
فاقول ان - ب ز - مساو لخط - ز ح - .

برهان ذلك لنستخرج مركز الدائرة ولتكن نقطة - ط
ولنصل - ط ز - ط ه - ط د - ط ج - فمن اجل ان خط - ط د
مساو لخط - ط ج - وخط - ط ه - مشترك تكون خطا - ط ج
ط ه - مساويين لخطي - ه ط - ط د - وقاعدة مساوية لقاعدة



الاصول الهندسية ص ٣

شكل (٣)



الاصول الهندسية ص ٥
شكل (٣)

ه ج - فزاوية - ج ط ه - مساوية لزاوية - ه ط د -
 فزاوية - د ط ج - ضعف زاوية - ج ط ه - وزاوية - د
 ط ج - ضعف زاوية - ج ا : - فزاوية - د ا ج - مساوية لزاوية
 ج ط ه - ولكن زاوية - د ا ج - مساوية لزاوية - ه ز ج - فزاوية
 ه ط ج - مساوية لزاوية - ه ز ج - فذو اربعة اضلاع - ه ج ز ط -
 في دائرة فزاويتا - ه ج ط - ه ز ط - متساويتان وزاوية - ه ج ط -
 قائمة فزاوية - ه ز ط - قائمة نخط - ط ز - عمود على خط - ح ز
 وقد خرج من نقطة - ط - التي هي مركز دائرة - ا ب ج د - عمود
 على خط - ح ب - وهو - ط ز - فقد قسمه اذن بنصفين نخط
 ب ز - مساو لنخط - ز ح - وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

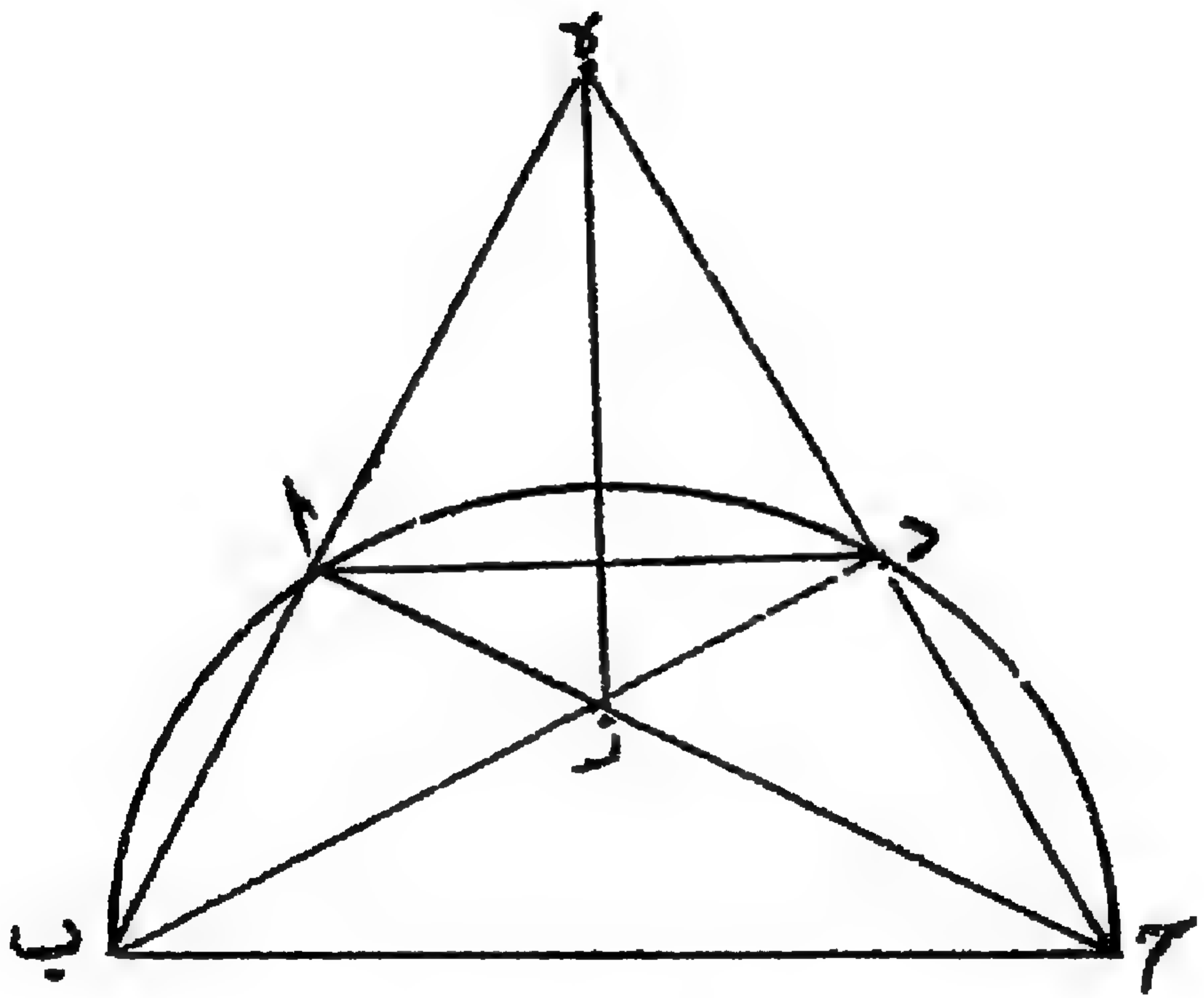
نفرض مثلثا متساوي الاضلاع عليه - ا ب ج - ولنخرج
 خط - ا د - عمودا على خط - ب ج - ولنجعل مربع - د ب
 مساويا لمسطح - ه ب - في - ب ز - ولنصل - د ز - ولنخرج من
 نقطة - ز - خطا موازيا لخط - ب ج - وهو خط - ز ح - ولنصل
 ه ح - فاقول ان زاوية - ه ح ج - ضعف زاوية - ا ز د .

برهان ذلك لنصل - د ح - د ه - فمن اجل ان مسطح - ه ب
 في - ب ز - مساو لمربع - د ب - تكون زاوية - ز د ب - مساوية
 لزاوية - ز ه د - وزاوية - ز د ب - مساوية لزاوية - ح ز د - فزاوية
 ز ه د - مساوية لزاوية - ح ز د - ولكن زاوية - ح ز د - مساوية

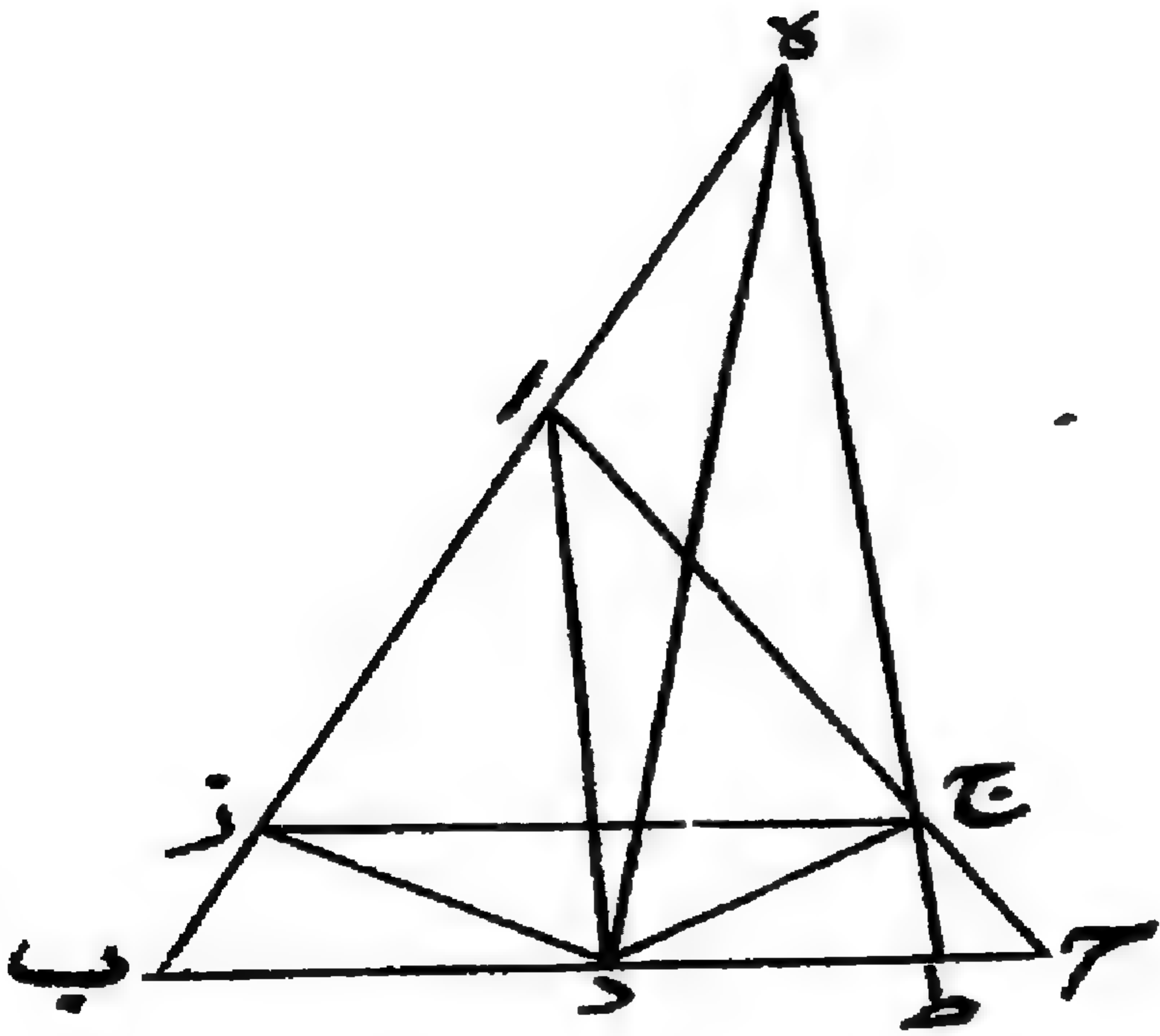
لزاوية - ز ج د - لأن مثلث - ح زد - تكون مساوية الساقين فزاوية
 ز ه د - مساوية - لزاوية - ز ح د - فذوا ربعة اضلاع - ه زد ح - في
 دائرة ولنخرج خط - ه ج - على استقامة الى نقطة - ط - فزاوية
 د ح ط - مساوية لزاوية - ه زد - ولانها خارجة عن ذى اربعة
 اضلاع - ه زد ح - وزاوية - ه ز د ا - مساوية لزاوية - ا ح د
 فزاوية - ا ح د - ضعف زاوية - ا ح ب - ولكن زاوية - ا ح ط
 مساوية لزاوية - ه ح ج - وزاوية - ا ح ب - مساوية لزاوية
 ا زد - فزاوية - ه ح ج - ضعف زاوية - ا زد - وذلك ما اردنا
 ان نبين (١) .

ولنفرض نصف دائرة عليه - ا ب ج د - ولنصل - ا ج ب
 د - ولنصل ايضا - ب ا ج د - ولنخرجها على استقامة حتى
 تلتقيا على نقطة ه - فاقول - ان مسطح - ب د - في - د ز - مسا
 ولسطح - ح د - في - د ه - .

برهان ذلك انه اذا كان مسطح - ب د - في - د ز - مثل
 مسطح - ج د - في - د ه - تكون نسبة - ب د - الى - د ج
 مثل نسبة - ه د - الى - د ز - فاذا وصلنا - ه ز - يكون مثلثا
 ب ز ج - ه زد - متشابهين وتكون زاوية - د ب ج - مساوية
 لزاوية - د ه ز - واذا وصلنا - د ا - كانت زاوية - د ب ج
 متساوية لزاوية - ج ا د - فتكون زاوية - د ا ز - مساوية لزاوية



الاصول الهندسية من
شكل (٥)



الاصول الهندسية ص ٤
شكل (٤)

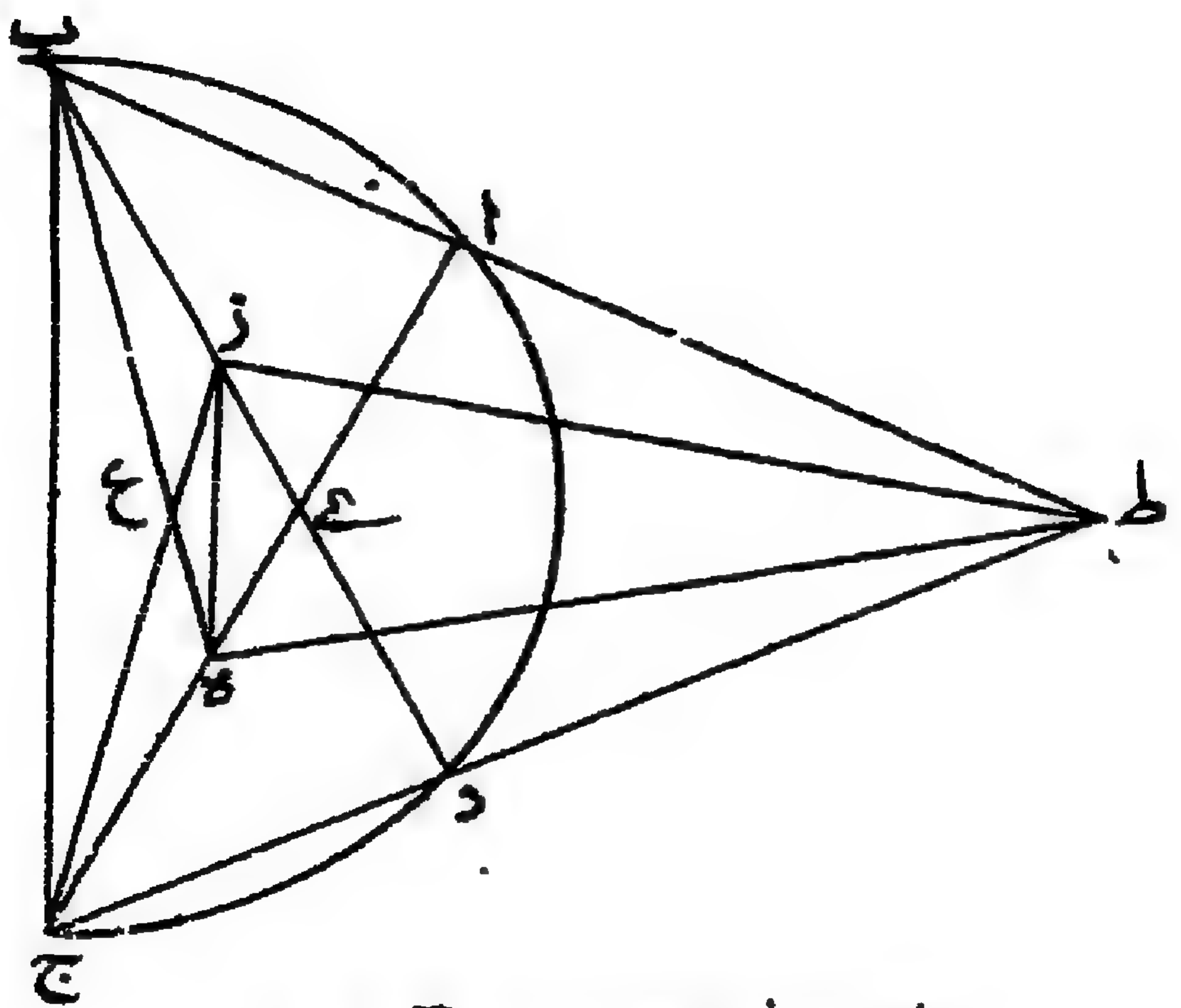
د ه ز - فيجب ان تكون ذواربمة اضلاع - ه ا د ز - في دائرة ومن
البين انه في دائرة لأن كل واحدة من زاويتي - ه ا ز - ز د ه - قائمة
فقد وجب ان يكون مسطح - ب د - في - د ز - مساويا لمسطح
ج د - في - د ه - وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

لنفرض نصف دائرة عليه - ا ب ج د - ولنوصل - ا ج ب
د - وليكن مسطح - ب د - في - د ي - مساويا لمربع - د ب
ومسطح - ح ا - في - ا ي - مساويا لمربع - ا ه - ولنصل - ه ب
ز ج - فاقول ان خط - ز ح - مساو لخط - ح ه - .

برهان ذلك لنصل - ب ا - ج د - ولنخرجهما على استقامة
حتى يلتقيا على نقطة - ط - فسطح - ب د - في - د ي - مساو
لمسطح - ج د - في - د ط - كما قد تبين فيما تقدم ومسطح - ج ا
في - ا ي - مساو لمسطح - ب ا - في - ب ط - فسطح - ب ا
في - ا ج - مساو لمربع - ا ه - ومسطح - ج د - في - د ط
مساو لمربع - د ز - وزاويتا - ط د ز - ط ا ه - كل واحدة منهما
قائمة فاذا وصلنا - ز ط - ط ه - كل واحد من زاويتي - ط ز ح
ط ه ح - قائمة ومن اجل ن مسطح - ا ط - في - ط ا - مساو لمسطح
ج ط - في - ط د - ومسطح - ب ط - في - ط ا - مساو لمسطح
ب ا - في - ا ط - مع مربع - ا ط - ومسطح - ح ط - في - ط
د - مساو لمسطح - ج د - في - د ط - مع مربع - ط د - ومربعات

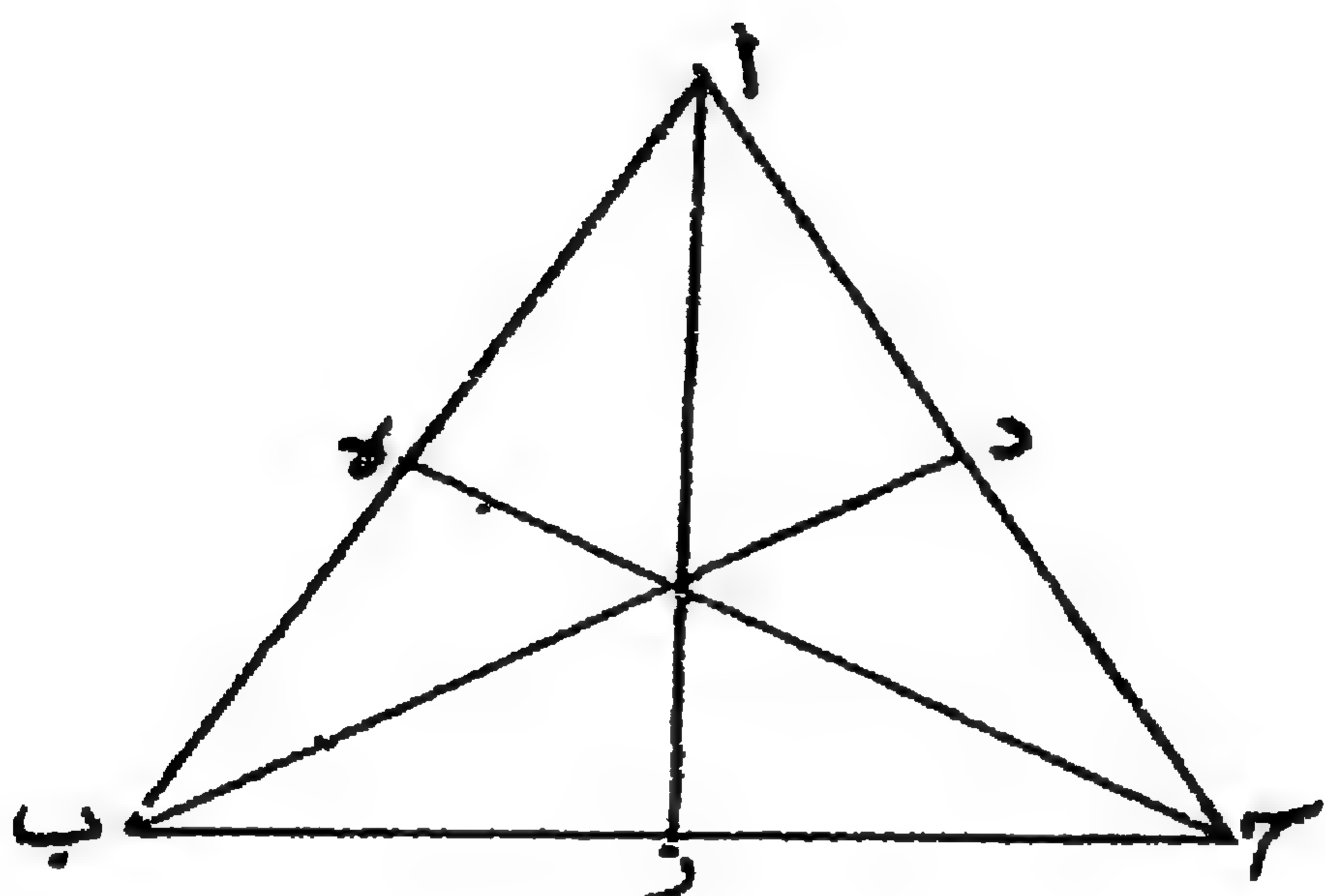
ب ا - ا ط - ج د - د ط - مساوية لمربعي - ا ه - د ز - يكون
 مربعا - ط ا - ا ه - مساويين لمربعي - ط د - د ز - ولكن مربعي - ط
 ا - ا ه - مساويان لمربع - ط ه - لان زاوية - ط ا ه - قائمة فمربع
 ط ز - مساويا لمربع - ط ه - فخط - ط ز - مساو لخط - ط ه
 فاذا وصلنا - ز ه - تكون زاوية - ط ز ه - مساوية لزاوية - ط
 ه ز - ولكن زاوية - ط ز ح - القائمة مساوية لزاوية - ط ه ح
 القائمة فزاوية - ح د ه - الباقية مساوية لزاوية - ز ه ح - الباقية
 فخط - ح ز - مساو لخط - ح ه - وذلك ما اردنا ان نبين (١) .
 لنفرض مثلثا متساوي الاضلاع عليه - ا ب ج د - ولنخرج
 فيه اعمدة - ب د - ج ه - از - فاقول ان اعمدة - ب د - ج ه
 از - متساوية .

برهان ذلك من اجل ان مثلث - ا ب ج - متساوي الساقين
 وقد اخرج فيه عمود - از - يكون خط - ب ز - مساويا لخط
 ز ج - وايضا من اجل ان مثلث - ج ب ا - متساوي الساقين وقد
 اخرج فيه عمود - ج ه - يكون خط - ا ه - مساويا لخط - ه ب
 فخط - ج ز - مساو لخط - ا ه - ولنجعل خط - ا ج - مشتركا
 فيكون خطا - ا ه - ا ج - مساويين لخطي - ا ج - ج ز - وزاوية
 ج ا ه - مساوية لزاوية - ا ج ز - فقاعدة - ا ب - مساوية لقاعدة
 ج ه - وايضا من اجل ان مثلث - ب ج ا - متساوي الساقين وقد



الاصول الهندسية ص ٨

شكل (٤)



الاصول الهندسية ص ٩
شكل (٨)

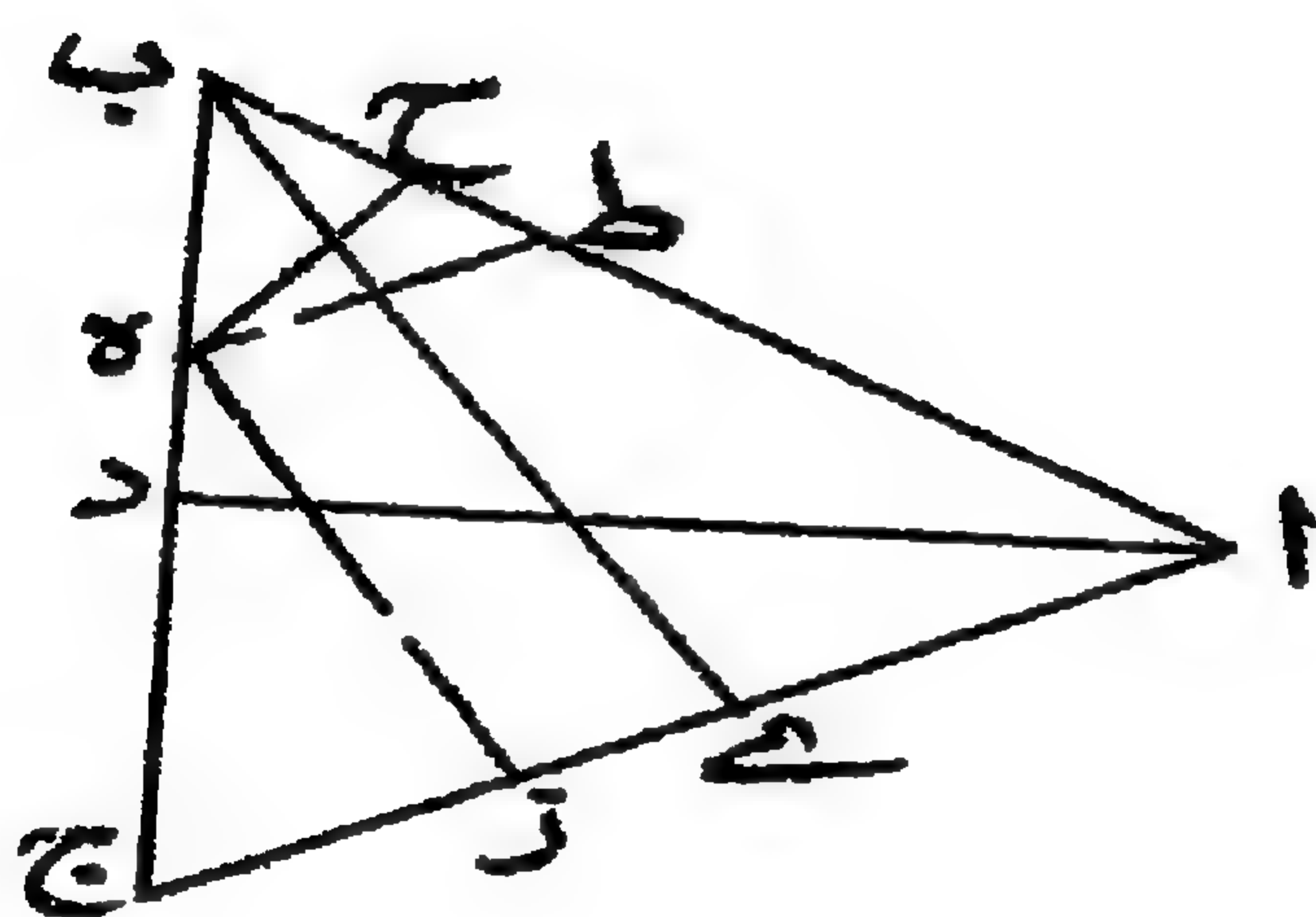
اخر ج فيه عمود - ب د - يكون خط - ا د - مساويا لخط - د ه
 فنخط - ه ب - مساو لخط - ج د - ولنجعل خط - ب ج - مشتركا
 فيكون خطا - ه ب - ب ج - مساويين لخطي - ب ج - ج د
 وزاوية - ب ج د - مساوية لزاوية - ج ب د - فقاعدة - ب د
 مساوية لقاعدة - ج ه - وقد كان تبين ان خط - ه ج - مساو لخط
 از - فنخط - ب د - مساو لخط - از - فنخطوط - ه ج - از - د
 ب - الثلاثة متساوية وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

لنفرض مثلثا متساوي الاضلاع عليه - ا ب ج - ولنخرج
 فيه عمود - ا د - ولنعلم على خط - ب د - نقطة كيف ما وقعت
 وهي نقطة - ه - ولنخرج من نقطة - ه - الى خطي - ج ا - ا ب
 عمودين وهما خطا - ز ه - ه ح - فاقول ان - ا ه - مساو لخطي
 ز ه - ه ج - .

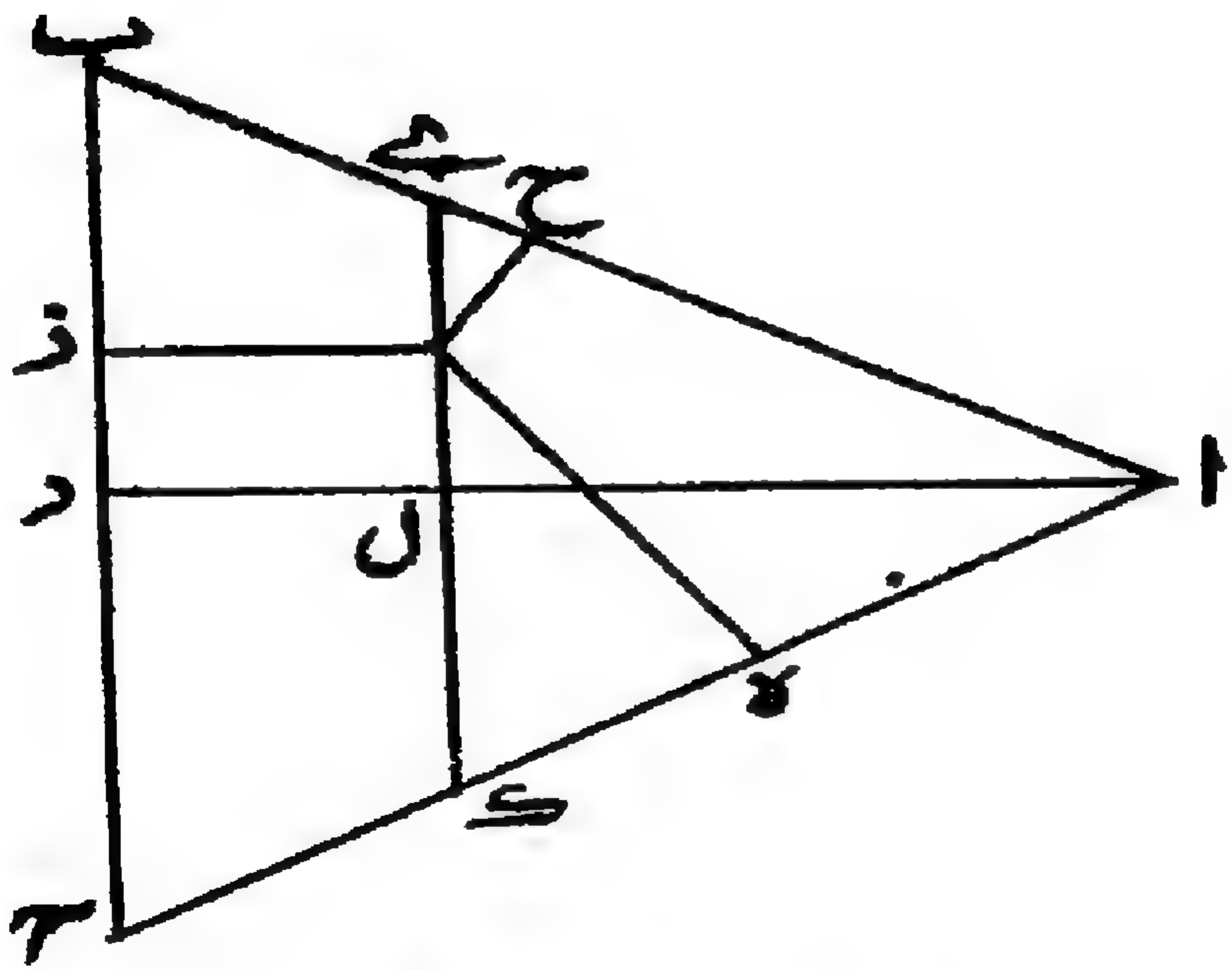
برهان ذلك لنخرج من نقطة - ه - خطا موازيا - لاج
 وهو خط - ه ط - ولنخرج من نقطة - ب - خطا يكون عمودا
 على خط - ا ج - وهو خط - ب ي - فمن اجل ان مثلث - ا ب ج
 متساوي الاضلاع وخط - ا ج - مواز لخط - ط ه - يكون
 مثلث - ب ط ه - متساوي الاضلاع ومن اجل ان خط - ب ي
 عمود على خط - ا ج - وخط - ا ج - مواز لخط - ط ه - فيكون
 خط - ب ك - عمودا على خط - ط ه - وخط - ك ي - مساو

نخط - ه ز - لأن سطح - ك ه زى - متوازي الاضلاع فجميع
خط - ب ي - مساو لنخطى - ه ح - ه ز - ولكن خط - ب ي
مساو لنخط - ا د - فخط - ا د - مساو لنخطى - ه ز - ه ج - وذلك
ما اردنا ان نبين (١) •

لنفرض مثلثا متساوي الاضلاع عليه - ا ب ج - ولنخرج
فيه عمود - ا د - ولنعلم في داخله نقطة كيف وقعت وهي نقطة - ه
ولنخرج منها الى اضلاع المثلث اعمدة وهي خطوط - ز ه - ه ح
ه ط - فاقول ان خط - ا د - مساو لخطوط - ه ز - ه ح - ه ط •
برهان ذلك لنخرج على نقطة - ه - خطا موازيا لنخط - ب
ج - وهو خط - ي ه ل ك - فن اجل ان خط - ب ك - مواز
لخط - ب ج - وخط - ه ز - مواز لنخط - د ل - يكون سطح
ه د - متوازي الاضلاع ومن اجل ان مثلث - ا ب ج - متساوي
الاضلاع وقد اخرج فيه عمود - ا د - وخط - ب ك - مواز
لقاعدته وهي لقاعدته وهي خط - ب ج - يكون مثلث - ا ي ك
متساوي الاضلاع ومن اجل ان مثلث - ا ي ك - متساوي الاضلاع
وقد اخرج فيه عمود - ا ل - ونعلم على خط - ب ك - نقطة ما كيف
وقعت وهي نقطة - ه - واخرج منها عمود ان على خطى - ي ا - ا
ك - وهما خطا - ه ح - ه ط - يكون خط - ا ل - مساويا لنخطى
ه ح - ه ط - وقد كان تبين ان خط - ل ه - مساو لنخط - ه ز - فخط



الاصول الهندسية ص ١٠
شكل (٩)



الاصول الهندسية ص ١١
شكل (١٠)

الاصول الهندسية

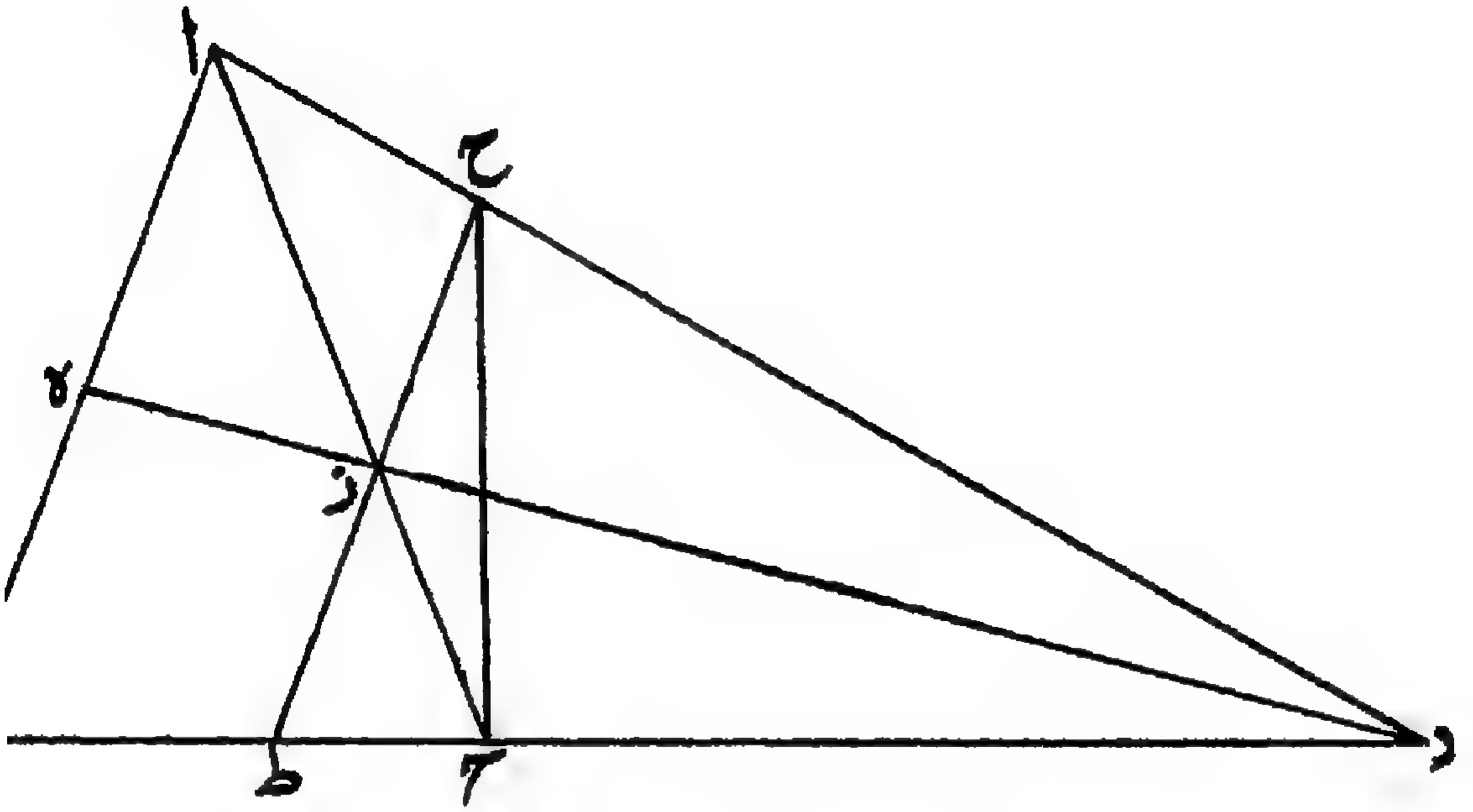
اد - اذن هو مساو لخطوط - ه ز - ه ح - ه ط - وذلك ما اردنا
ان تبين (١) •

لنفرض مثلثا متساوي الساقين عليه - اب ج - ولنخرج
من نقطة - ا - عمودا على خط - اب - وهو - اد - ولنخرج
خط - ب ج - على استقامة حتى يلقى خط - اد - على نقطة - د
ولنقسم خط - اب - بنصفين على نقطة - ه - ولنصل - ه ز د
ولنخرج من نقطة - ز - خطا موازيا لخط - اب - وهو
خط - ز ح - فاقول ان مسطح - دا - في - اح - مساو لمربع
اج - •

برهان ذلك لنخرج - ز ح - على استقامة الى نقطة - ط
فمن اجل ان مثلث - اب ج - متساوي الساقين وخط - ز ط
مساويا لخط - اب - يكون خط - ز ط - مساويا لخط - ز ج
وايضا من اجل ان خط - اه - مساو لخط - ه ب - وخط - ه ب
موازي لخط - ح ط - يكون خط - ح ز - مساويا لخط - ز ط
وقد كان تبين ان خط - ز ط - مساو لخط - ز ج - فخط - ز ج
مساو لخط - ز ج - فخطوط - ز ط - ز ح - ز ج - الثلاثة متساوية
فاذا وصلنا - ح ج - تكون زاوية - ج ح ط - قائمة فزاويتا - ز ح
ج - ح ط ج - الباقيتان مساويتان لقائمة واحدة وزاوية - ز ط
ج - مساوية لزاوية - اب ج - فزاوية - اب ج - مع زاوية

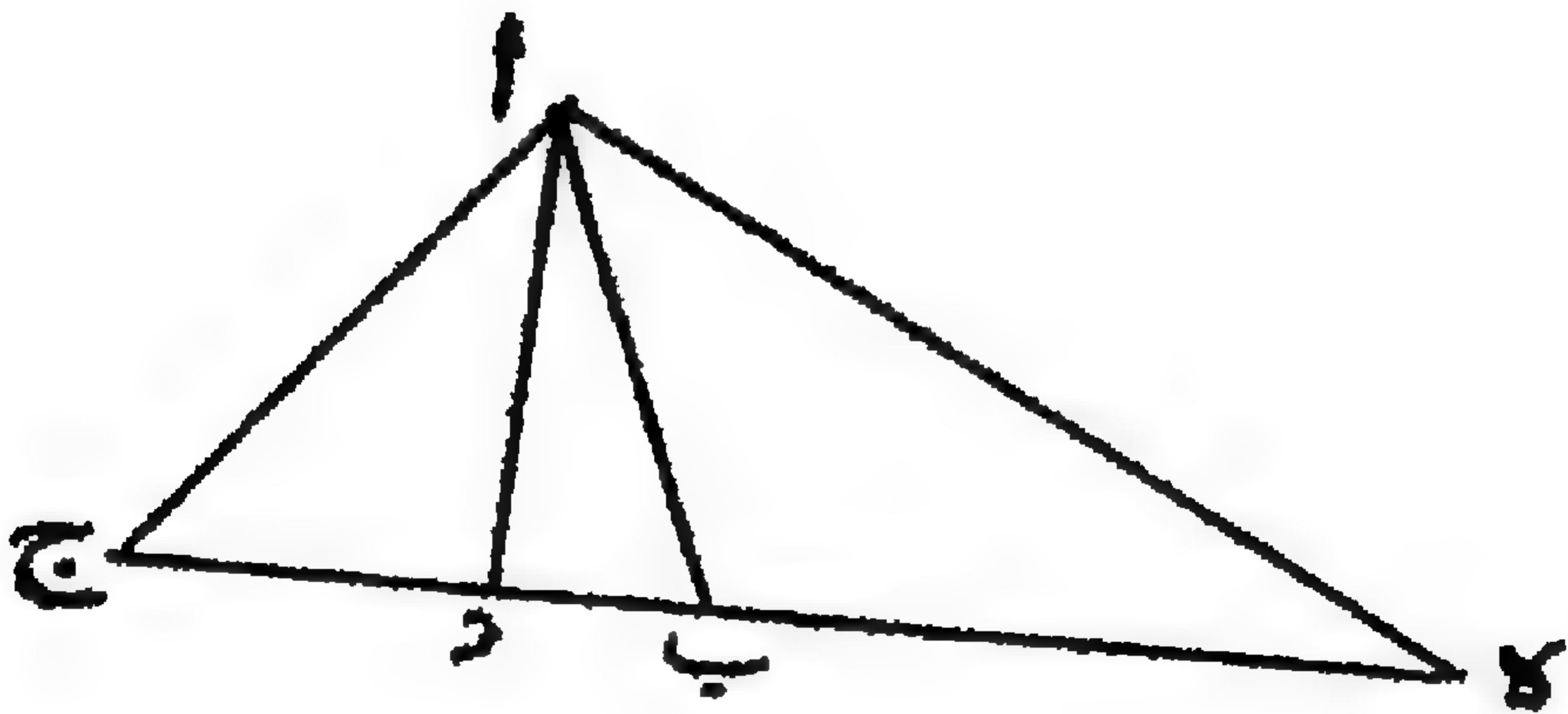
زح ج - مساويتان لقائمة واحدة وزاوية - ا ب ج - مع زاوية
 اد ب - مساويتان لقائمة واحدة فزاوية - اد ب - مساوية لزاوية
 زح ج - وزاوية - زح ج - مساوية لزاوية - زح ج -
 فزاوية - اد ب - مساوية لزاوية - زح ج - فسطح - د
 ا - في - ا ح - مساو للمربع - ا ج - وذلك ما اردنا ان نبين (١) *
 لنفرض مثلثا عليه - ا ب ج - ولنخرج من نقطة - ا - لى
 خط - ب ج - خطا يحيط مع - ب ا - بزاوية مساوية لزاوية - ا ج
 ب - وهو خط - اد - فزاوية - ب اد - مساوية لزاوية - ا ج
 د - فاقول ان مسطح - ج ب - في - ب د - مساو للمربع - ا ب *
 برهان ذلك من اجل ان زاوية - ا ج ب - مساوية لزاوية
 ب اد - نجعل زاوية - ا ب ج - مشتركة لمثلثي - ا ب ج - ا ب د
 فتكون زاوية - ب دا - الباقية مثل زاوية - ب ا ج - فمثلثا - ا ب
 ج - ا ب د - متساويا الزوايا فهما اذن متشابهان فنسبة - ج ب
 الى - ب ا - مثل نسبة - ا ب - الى - ب د - فسطح - ج ب
 في ب د - مساو للمربع - ا ب - وذلك ما اردنا ان نبين (٢) *

لنفرض مثلثا متساوي الساقين عليه - ا ب ج - وليكن
 ساقاه المتساويان خطي - ا ب - ب ج - ولنخرج من نقطة - ا -
 خطا يكون عمودا على خط - ب ج - وهو خط - اد - فاقول ان



الاصول الهندسية من ١٢
شكل (١١).

بياض في الاصل
الاصول الهندسية من ١٣
شكل (١٢).



الاصول الهندسية ص ٣
شكل (١٣)

مسطح - د ج - في - ج ب - مرتين مساو للمربع - ا ج - °
 برهان ذلك لنخرج من نقطة - ا - عمودا على خط - ا ج
 وهو خط - ا ه - ولنخرج خط - ب ج - على استقامة حتى يلقى
 خط - ا ه - وليكن التقاؤهما على نقطة - ه - فمن اجل ان
 زاوية ه ا ج - قائمة وخط - ج ب - مساو - لخط - ا ب
 تكون خطوط - ا ب - ب ج - ب ا - الثلاثة متساوية نخط - ه ج
 ضمف خط - ج ب - فمسطح - ه ج - في - ج د - مساو للمربع
 ج ا - لأن زاوية - ه ا ج - قائمة وخط - د ا - عمود على خط
 ب ج - فمسطح - د ج - في - ج ب - مرتين مساو للمربع - ا ج -
 وذلك ما اردنا ان نبين (١) °

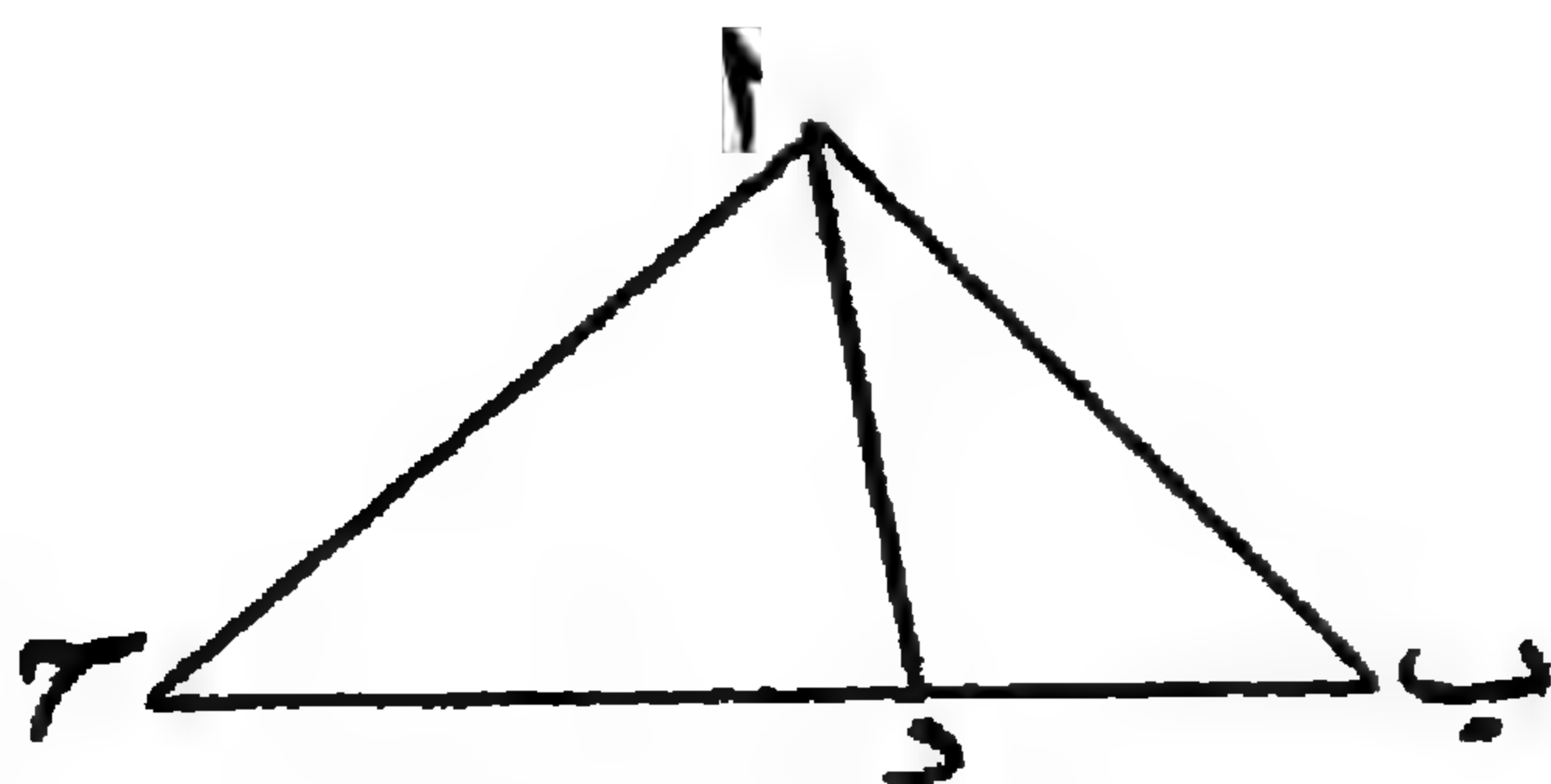
لنفرض مثلثا عليه - ا ب ج د - ولنخرج من نقطة - ا - الى
 خط - ب ج - عمود - ا د - فاقول ان زيادة مربع - ب د - على
 مربع - د ج - مثل زيادة مربع - ب ا - على مربع - ا ج °
 برهان ذلك من اجل انه اذا زيد على زيادة مربع - ب د
 على مربع - د ج - مربع - ا د - كانت مثل زيادة مربعي - ب د
 د ا - على مربعي - ا د - د ج - ومربعا - ب د - د ا - مساويان
 لمربع - ا ب - ومربعا - ا د - د ج - مساويان لمربع - ا ج - فتكون
 زيادة مربع - ب د - على مربع - د ج - مثل زيادة مربع - ب ا

على مربع - ا ج - وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

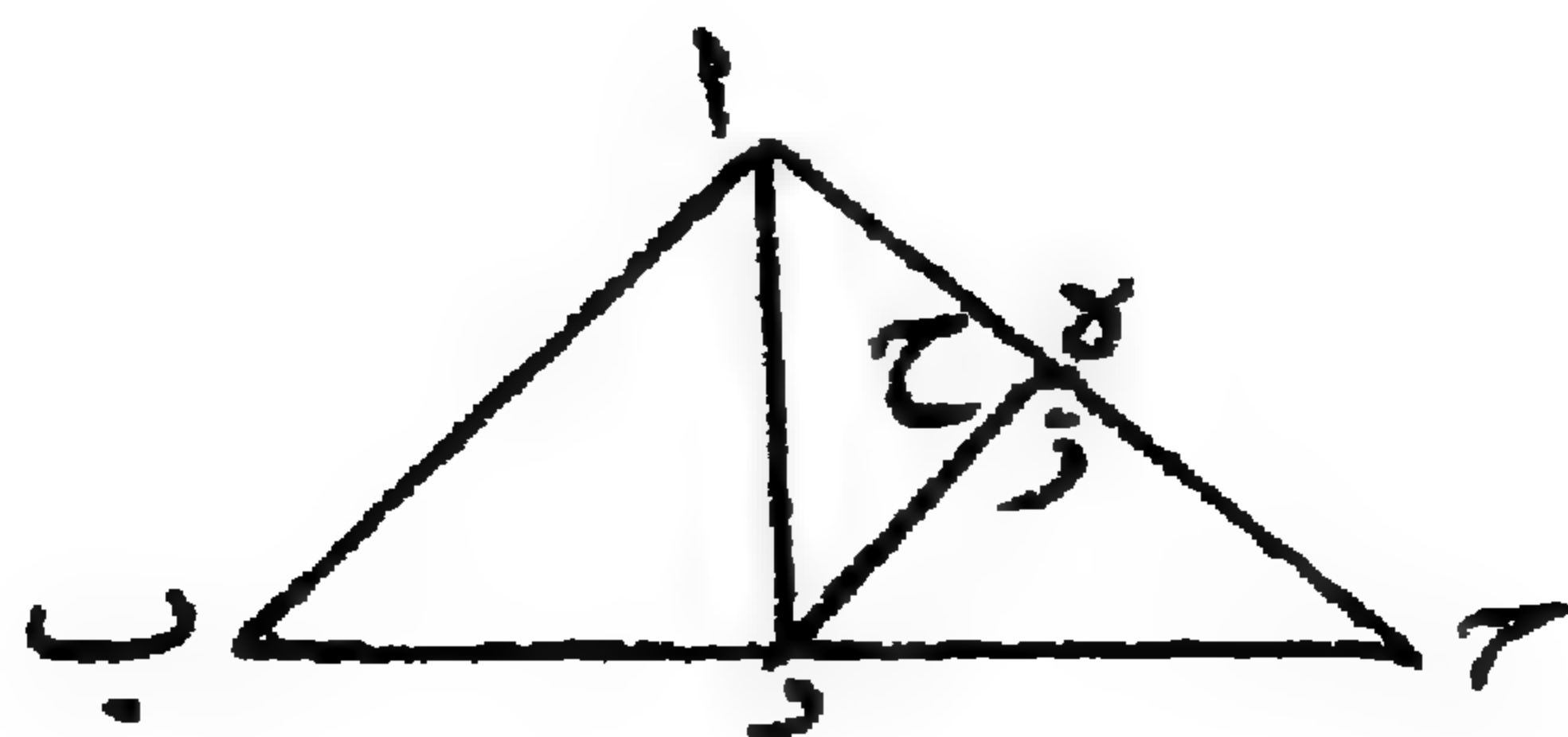
لنفرض مثلثا قائم الزاوية عليه - ا ب ج - ولتكن زاويته
القائمة زاوية - ا - ولنقسم - ب ج - بنصفين على نقطة
د - ولنصل - ا د - فاقول ان خطوط - ا د - ب د - د ج -
متساوية •

برهان ذلك لنخرج من نقطة - د - خطا موازيا لخط - ا ب
وهو خط - د ه - فمن اجل ان خط - ب د - مساو لخط - د ج
وخط - د ه - مواز لخط - ا ب - يكون خط - ا ه - مساويا
لخط - ه ج - وزاوية - ب ا ج - فرضت قائمة فزاوية - ح - التي
تليها قائمة وكذلك زاوية - ز - ومن اجل ان خط - ا ه - مساو
لخط - ه ج - وخط - ه ا - مشترك وزاوية - ح - مساوية لزاوية
ز - تكون قاعدة - ا ه - مساوية لقاعدة - د ج - ولكن خط
د ج - مساو لخط - د ب - ونخطوط - ا د - ب ه - د ج - الثلاثة
متساوية وذلك ما اردنا ان نبين (٢) •

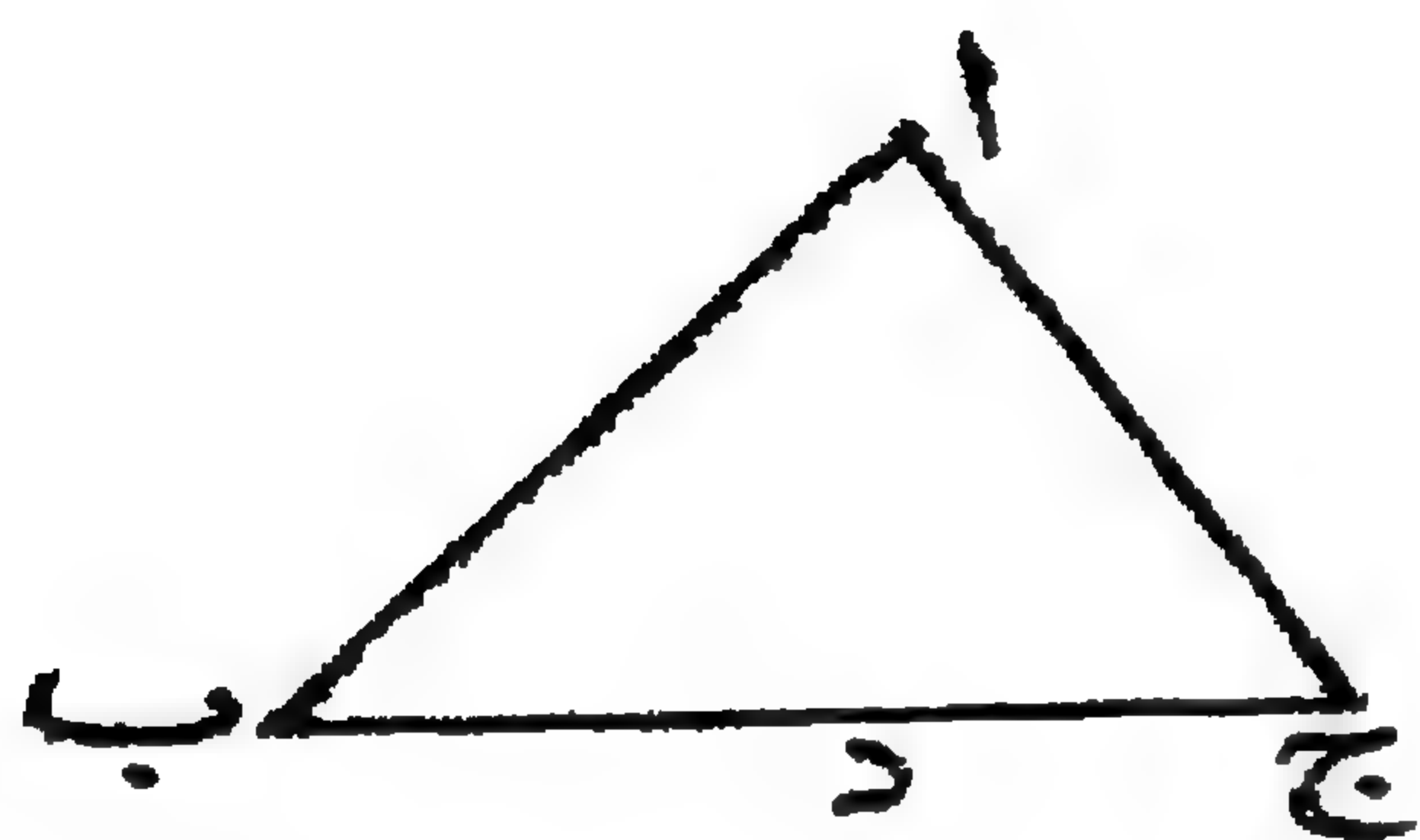
لنفرض مثلثا متساوي الساقين عليه - ا ب ج - ولنخرج
من نقطة - ا - الى خط - ب ج - خطا كيف ما وقع وهو خط
ا د - فاقول ان مسطح - ب د - في - د ج - مع مربع - د ا
مساو لمربع - ا ج •



الاصول الهندسية ص ١٣
شكل (١٣)



الاصول الهندسية ص ١٤
شكل (١٥)



الاصول الهندسية ص ١٥
شكل (١٦)

برهان ذلك لنخرج من نقطة - ا - الى خط - ب ج عمود - ا ه - فمن اجل ان خط - ب ج - قد قسم بنصفين على نقطة - ه - وبقسمين مختلفين على نقطة - د - يكون بمسطح - ب د في - د ج - مع مربع - ه د - مساويا لمربع - ه ج - ولنجعل مربع - ا ه - مشتركا فيكون بمسطح - ب د - في - د ج - مع مربعي - ا ه - د ه - مساويا لمربعي - ا ه - ه ج - ولكن مربعي - ا ه - ه د مساويان لمربع - ا د - لأن زاوية - ا ه د - قائمة ومربعي - ا ه ه ج - مساويان لمربع - ا ج - لأن زاوية - ا ه ج - قائمة فمسطح ب د - في - د ج - مع مربع - د ا - مساويا لمربع - ا ج - وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

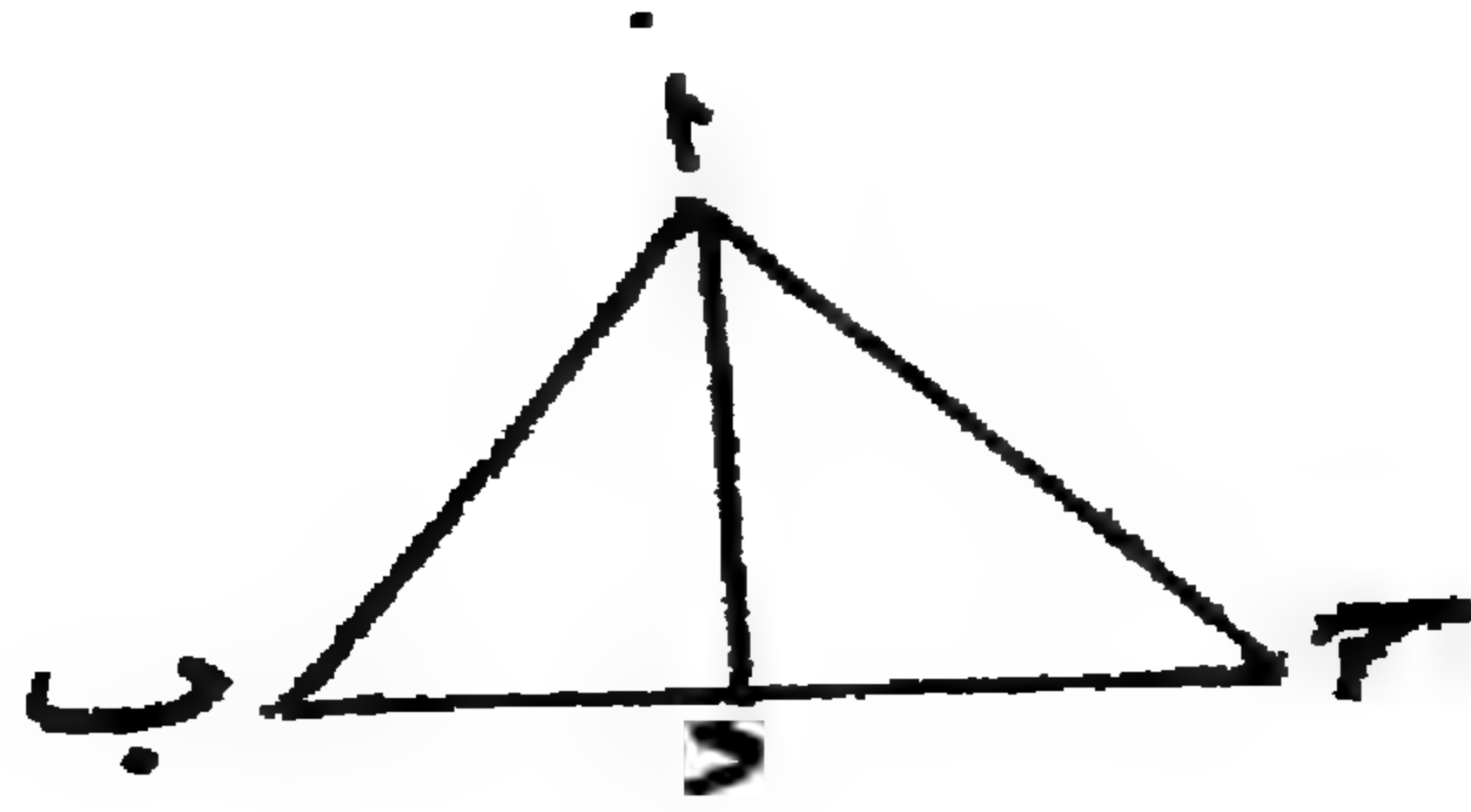
لنفرض مثلثا متساوي الساقين عليه - ا ب ج - ولنخرج من نقطة - ا - خطين وهما خطا - ا د - ا ه - ولتكن نسبة مسطح ب د - في - د ج - الى مربع - د ا - مثل نسبة مسطح ب ج - ه في ه ب - الى مربع - ه ا - فاقول ان خط - د ا - مساو لخط - ا ه - .
برهان ذلك من اجل ان نسبة مسطح - ب د - في - د ج - الى مربع - ا د - مثل نسبة مسطح - ج ه - في - ه ب - الى مربع - ا ه - فانا اذا ركبنا كانت نسبة مسطح - ب د - في - د ج - مع مربع - د ا - الى مربع - ا د - مثل نسبة مسطح - ج ه - في - ه ب - الى مربع - ا ه -

هـ ب - مع مربع - هـ ا - الى مربع - ا هـ - واسكن مسطح
 ب د - في - د ج - مع مربع - د ا - مساو لمربع - ا ب - ومسطح
 ج هـ - في - هـ ب - مع مربع - هـ ا - مساو لمربع - ا ج - فنسبة
 مربع - ج ا - الى مربع - ا د - مثل نسبة مربع - ب ا - الى
 مربع - ا هـ - والمقدمان متساويان فالتا ليان اذن متساويان نخط - د ا
 مساو لنخط - ا هـ - وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

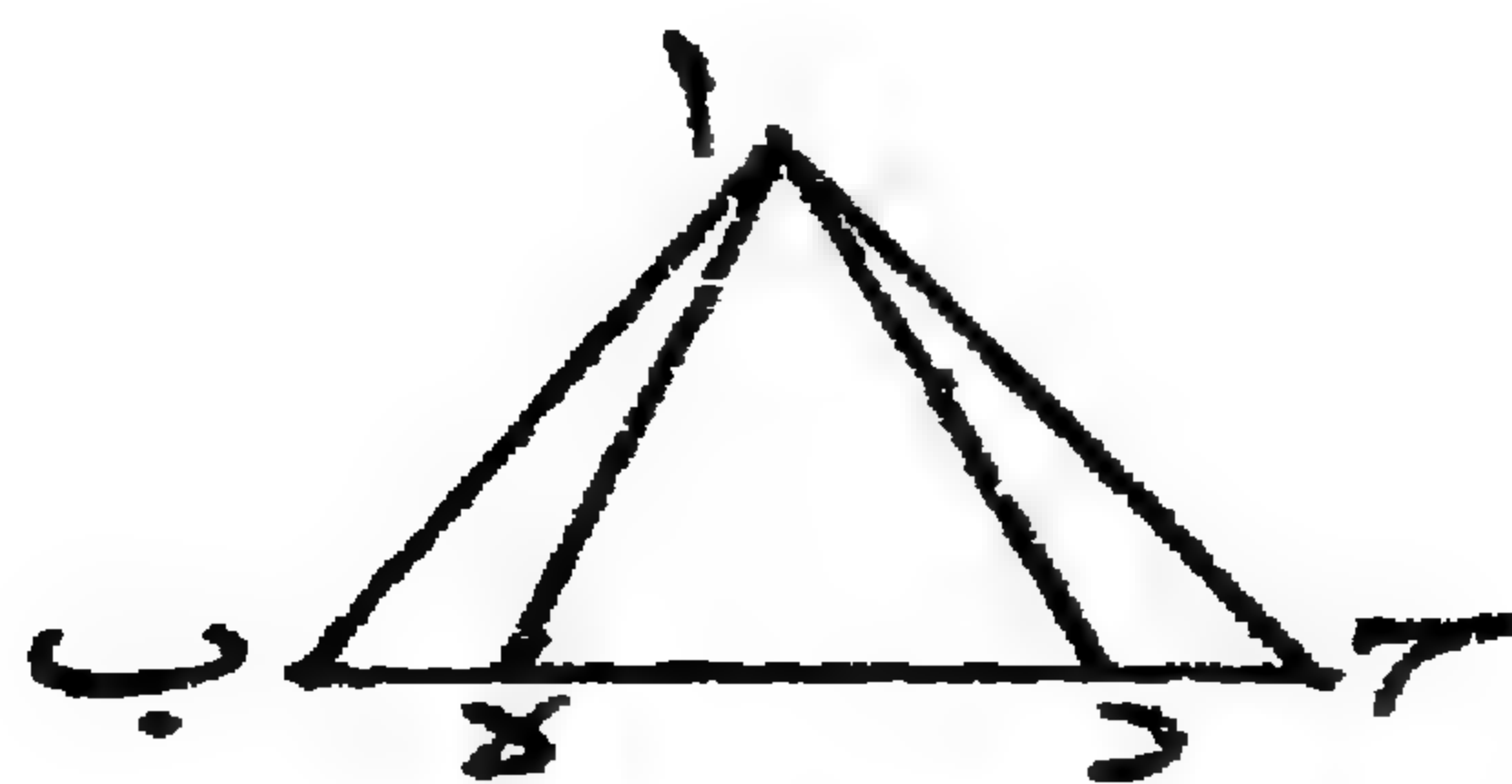
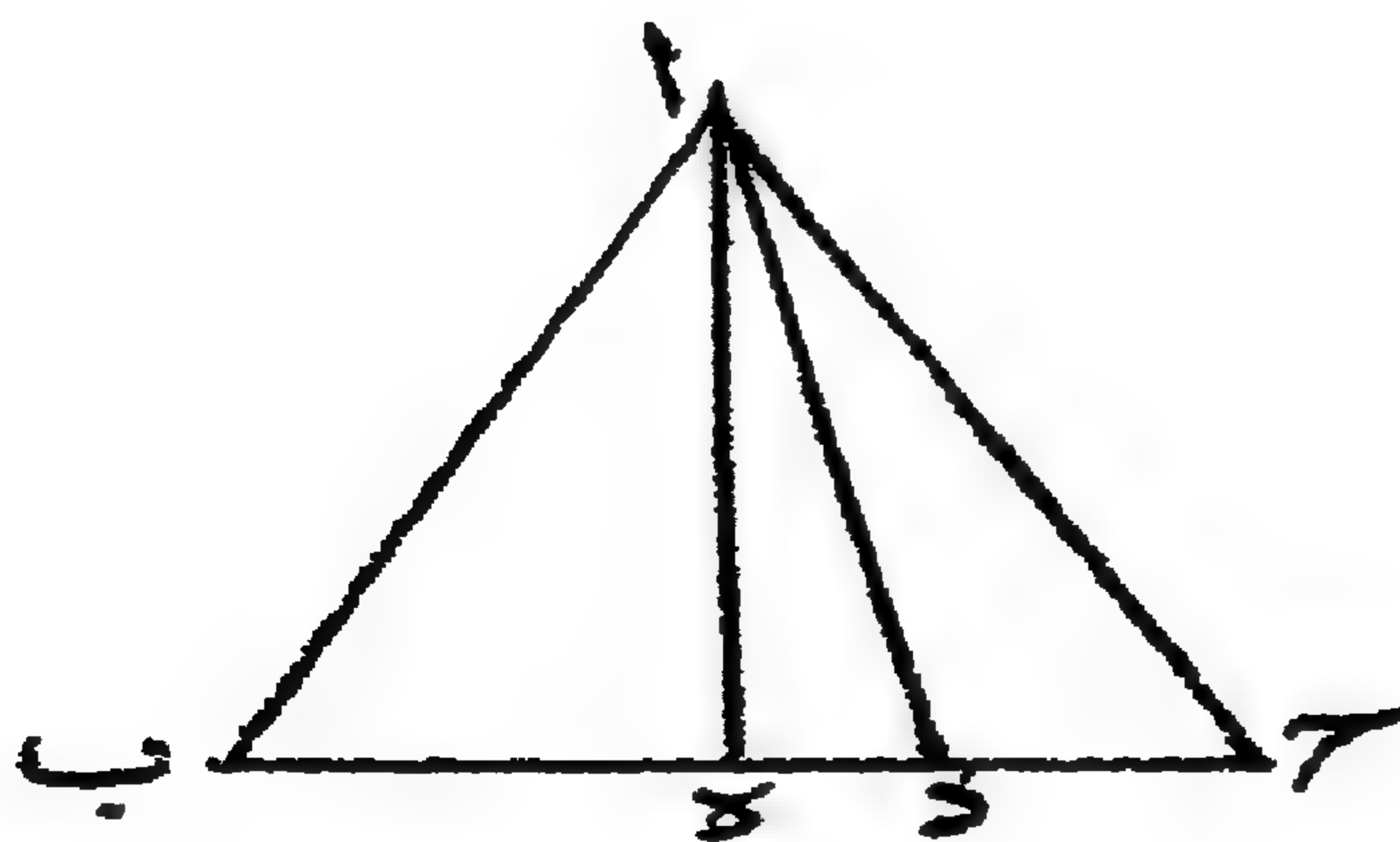
نفرض مثلثا عليه - ا ب ج - ولنقسم زاوية - ا - بنصفين
 بخط - ا د - فاقول ان نسبة خطي - ب ا - جميعا الى خط - ج ب
 مثل - ا ب - الى - ب د - •

برهان ذلك من اجل ان زاوية - ا - من مثلث - ا ب ج
 قد قسمت بنصفين بخط - ا د - تكون نسبة - ب ا - الى - ا ج
 مثل نسبة - ب د - الى - د ج - واذا بد لنا كانت نسبة - ا ب
 الى - ب د - مثل نسبة - ا ج - الى - ج د - ونسبة الجميع الى
 الجميع مثل نسبة واحد الى واحد فنسبة خطي - ب ا - ا ج - الى
 خط - ج ب مثل نسبة - ا ب - الى - ب د - وذلك ما اردنا ان
 نبين (٢) •

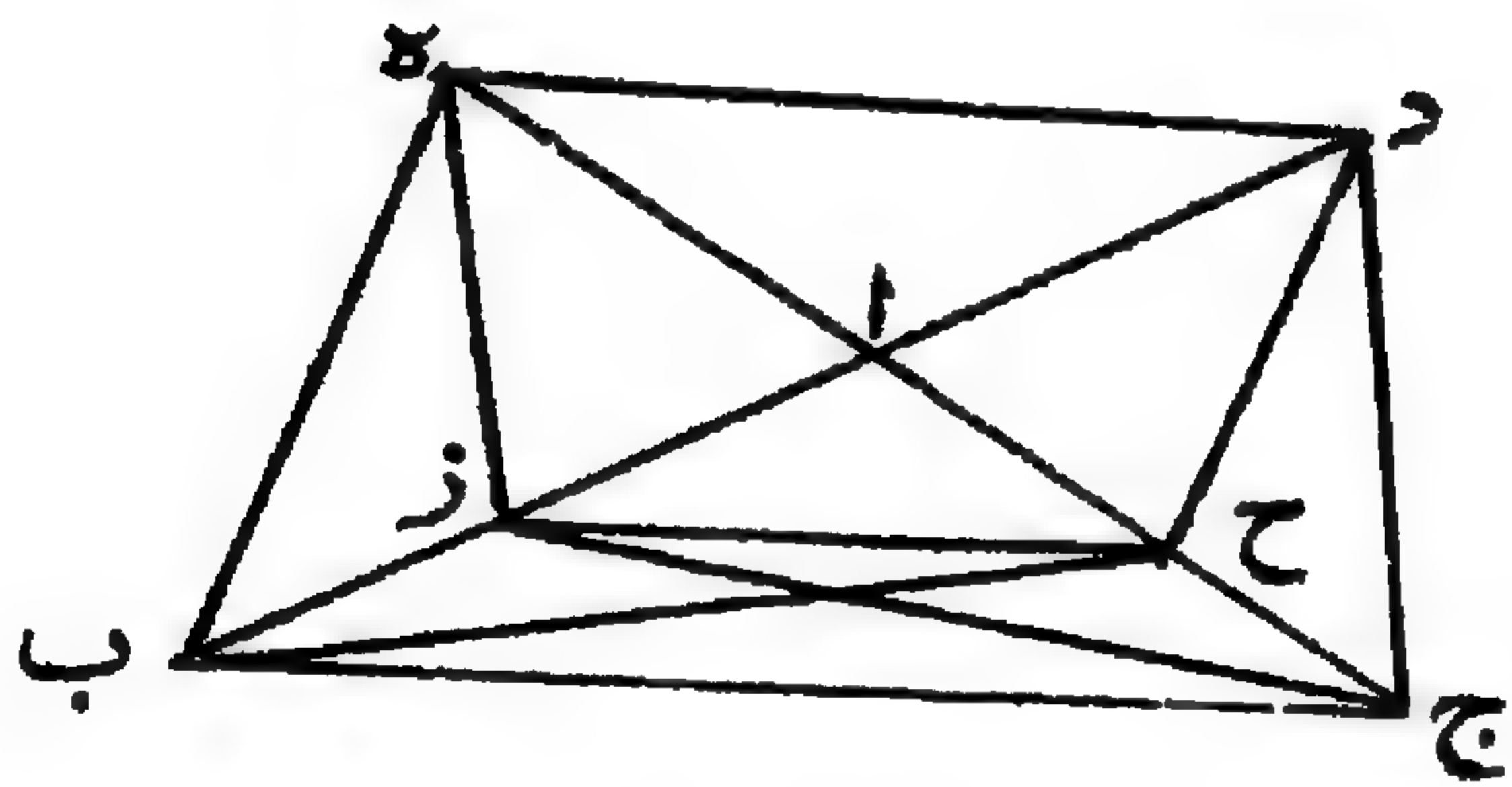
نفرض مثلثا عليه - ا ب ج - ولنخرج خطي - ج ا - ب ا
 على استقامة الى نقطتي - د هـ - ولنصل - د ج - هـ ب - ولنخرج



الاصول الهندسية ص ١٦
شكل (١٤)



الاصول الهندسية ص ١٦
شكل (١٨)



الاصول الهندسية ص ١٤
 شكل (١٩)

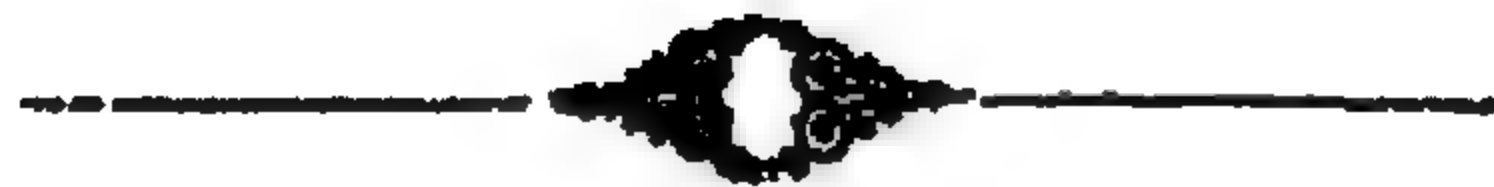
من نقطة - د - خطا موازيا لخط - ه ب - وهو خط - د ح
ولنخرج من نقطة - ه - خطا موازيا لخط - د ج - وهو خط - ه
ز - واتصل - ز ح - فاقول ان خط - ز ح - مواز لخط - ب ج -
برهان ذلك لنصل - ز ج - ه ب - ه د - فمثلث - ز ه
ج - مساو لمثلث - د ز ج - لأنهما على قاعدة واحدة وهي خط
ز ج - وبين خطين متوازيين وهما خطا - د ج - ه ز - ويلقى مثلث
د ا ج - المشترك فيكون مثلث - د ا ه - الباقي مساويا لمثلث - ج
ا ز - الباقي ومثلث - د ه ب - مساو لمثلث - ح ه ب - لأنهما على
قاعدة واحدة وهي خط - ه ب - وبين خطين متوازيين وهما - ه
ب - د ح - ويلقى مثلث - ه ا ب - المشترك فيكون - د ا ه
الباقي مساويا لمثلث - ا ب ج - الباقي ولكن قد كان تبين ان مثلث
د ا ه - مساو لمثلث - ج ا ب - فمثلث - ا ب ج - مساو لمثلث - ا
ز ج - ويلقى مثلث - ا ز ح - المشترك يكون مثلث - ب ز ح
الباقي مساو لمثلث - ح ز ج - وهما على قاعدة واحدة وهي خط - ز
ح - فهما بين خطين متوازيين فخط - ز ح - مواز لخط - ب ج
وذلك - ما اردنا ان نبين (١) .

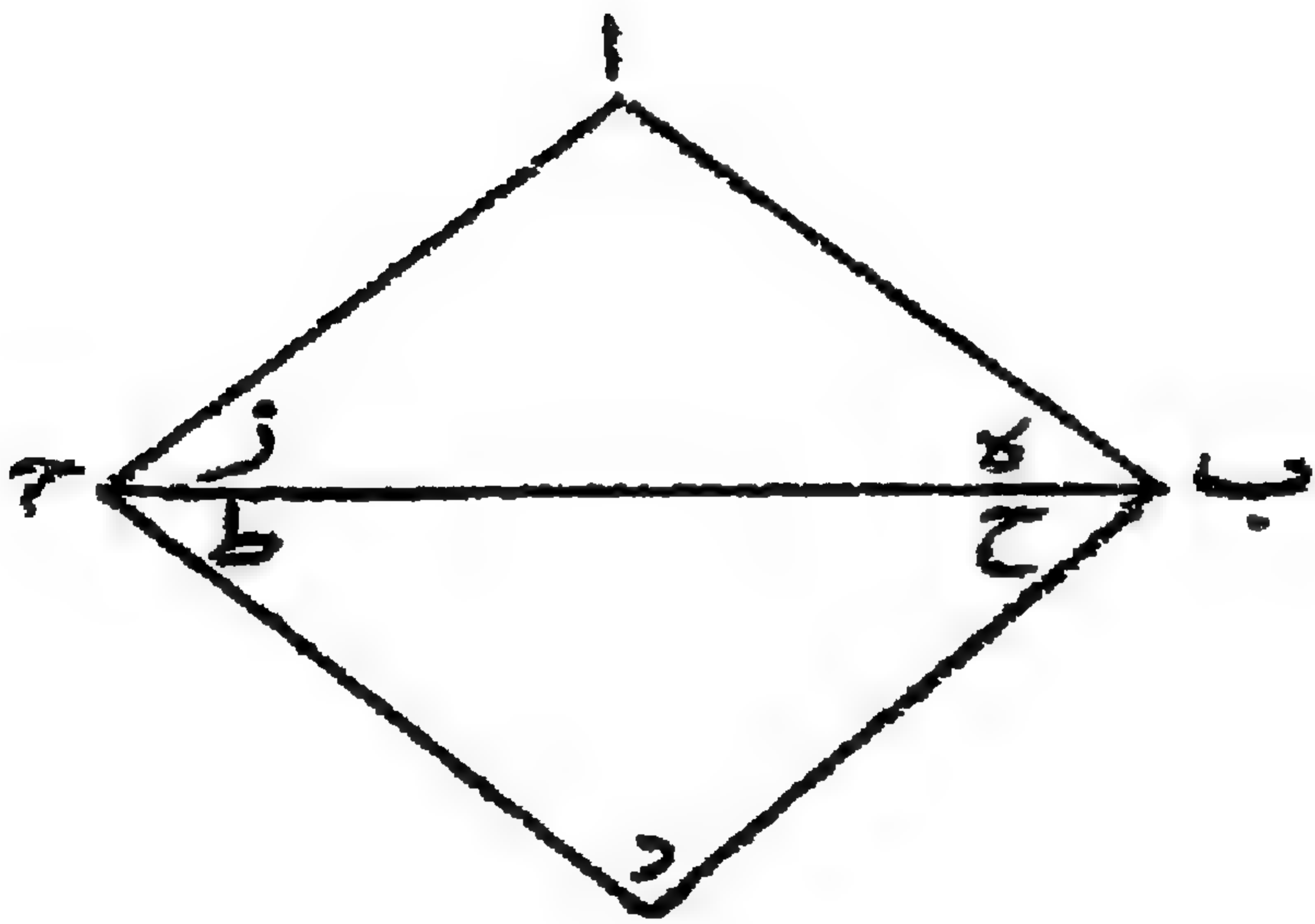
لنفرض خط - ا ب - مساويا لخط - ا ج - وخط - ب د
مساويا لخط - د ج - وليكن كل واحدة من زاويتي - ب ا ج - ب

د ج - قاعة فاقول ان زاوية - ا ب د - مساوية لزاوية - ا ج د •
 برهان ذلك لنصل - ب ج - فمن اجل ان زاوية - ا - قاعة
 تكون زاويتا - ه - ز - مساويتين لقاعة واحدة وايضا من اجل ان
 زاوية - د - قاعة تكون زاويتا - ح - ط - مساويتين لقاعة واحدة
 وقد كانتا زاويتا - ه - ز - مساويتين لقاعة واحدة فزاويتا - ه - ز
 مساويتان لزاويتي - ح - ط - فجميع زاوية - ه - ح - مساوية لجميع
 زاوية - ز ط - وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

تم كتاب ارشميدس في الاصول الهندسية وهو عشرون شكلا

ولله الحمد وصلواته على نبيه محمد وآله





الاصول الهندسية ص ١٨
شكل (٢٠)

١٩٤٧ م

كتاب

في الدوائرا المتماصة

لارشميدس

المقتول سنة مائتين واثنا عشر قبل الميلاد



الطبعة الاولى

بمطبعة جمعية دائرة المعارف العثمانية

بماصمة الدولة الآصفية الاسلامية

حيدرآباد الدكن

لا زالت شمس افاداتها بازغة و بدور

افاضنا طالعة الى آخر الزمن

سنة ١٣٦٦ هـ
١٩٤٧ م

بسم الله الرحمن الرحيم

قال ارشميدس اذا كانت دوائركم كانت متتالية متماسة ومراكزها على خط واحد واخرج ذلك الخط على استقامة وتعلمت عليه نقطة ما واخرج منها خط يماس الدوائر فان الدوائر متناسبة على تواليها وان كانت الدوائر متناسبة على تواليها فان الخط الذي يماس دائرتين متتاليتين منها اذا اخرج على استقامة ماس باقى الدوائر .

مثال ذلك لنفرض دوائر متتالية متماسة على مراكزها ا ب ج . وليكن مراكز ا ب ج . على خط واحد بمستقيم وهو خط . ا ج . ولنفرض الدوائر يماس بعضها بعضا على تقطى . د ه . ولنعلم على خط . ا ج . نقطة . ز . وليخرج منها خط يماس الدوائر على تقطى . ح ط ك .

فاقول ان نسبة دائرة (١) الى دائرة . ب . كنسبة دائرة ب . الى دائرة . ج .

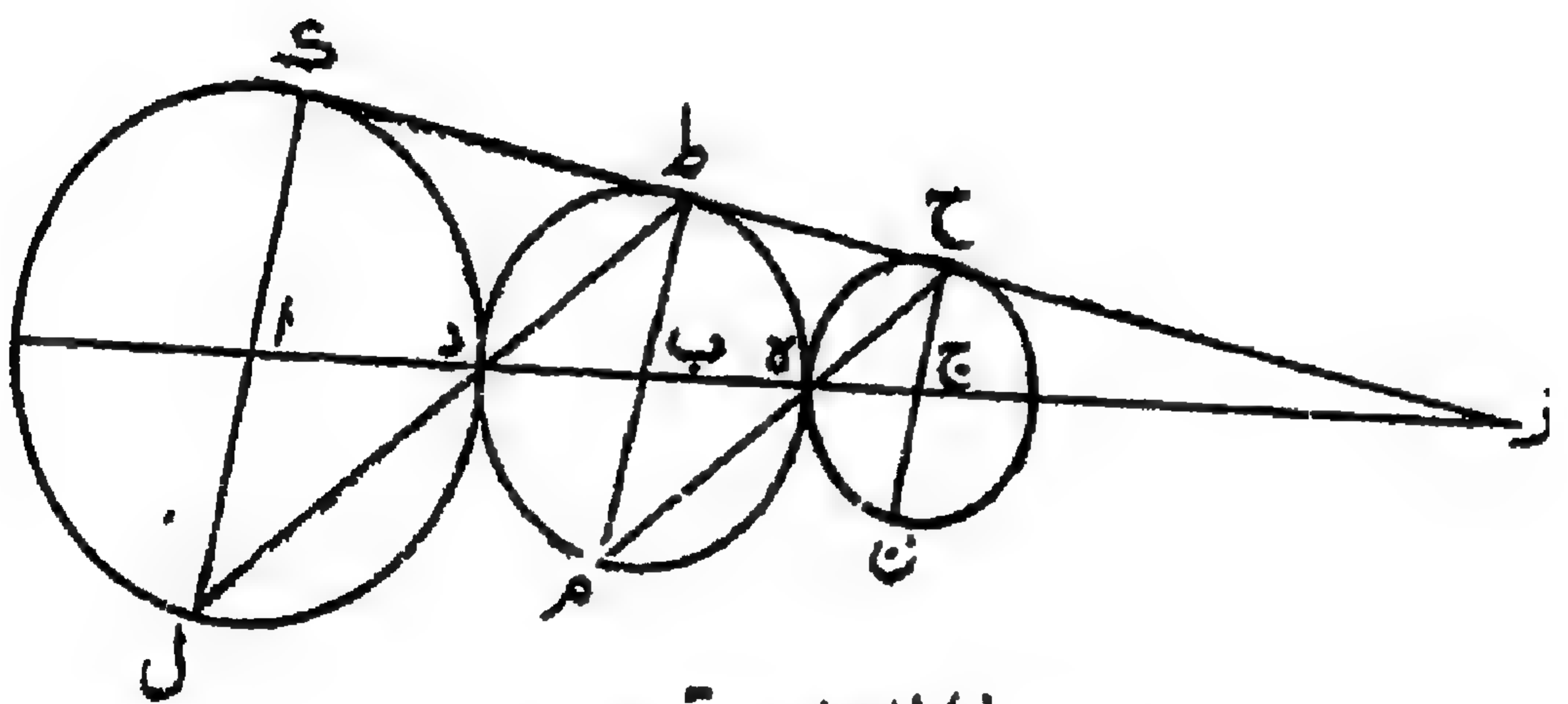
برهان ذلك لنخرج من النقطة . ه . المماسية اقطار ا على المراكز وهى خطوط . ك ا ل . ط ب م . ح ج ن . ولنصل . ل د د ط . م ه . ه ح . فمن اجل ان خطوط . ك ل . ط م . ح ز قد اخرجت من النقطة المماسية على المراكز فانها اعمدة على الخط

المماس فهي اذن متوازية فزاوية -- ل ا د -- اذن مساوية لزاوية -- د
 ل ط -- ومثلثا -- ل ا د -- د ل ط -- متساويا الساقين فزاوية -- ا د ب
 اذن مساوية لزاوية -- ب د ط -- فخط -- ا ب -- مستقيم فخط -- ل ط
 اذن ايضا مستقيم وبمثل ذلك تبين ان خط -- م ح -- مستقيم ومن اجل
 ان مثلثي -- ل ك ط -- م ط ح -- القائمي الزوايا زاويتا -- ا ل ج -- ب م
 د -- منها متساويتان فان الزاويتين الباقيتين منها وهما -- ك ط ل
 ط ح م -- متساويتان فخط -- ل ط -- اذن مواز لخط -- م ح -- ومن
 اجل ان مثلثي -- ل ك ط -- م ط ح -- متشابهان تكون نسبة -- ل ك
 الى -- ل ط -- مثل نسبة -- م ط -- الى -- ط ح -- واذا بدلنا تكون نسبة
 ل ك -- الى -- م ط -- مثل نسبة -- ك ط -- الى -- ط ح -- ولكن نسبة
 ل ك -- الى -- ط م -- مثل نسبة -- ك ا -- الى -- ط ب -- اعني مثل نسبة
 ك ز -- الى -- ز ط -- فنسبة (١) اذن الى -- ز ط -- مثل نسبة -- ك ط -- الى
 ط ح -- ومن اجل ان نسبة كل -- ك ز -- الى كل -- ز ط -- مثل نسبة
 ك ط -- المنقوص الى -- ط ح -- المنقوص تكون نسبة -- ط ن
 الباقي الى -- ز ح -- الباقي مثل نسبة -- ك ز -- الى -- ز ط -- ولكن
 نسبة -- ك ز -- الى -- ز ط -- مثل نسبة -- ك ا -- الى -- ط ب -- اعني مثل
 نسبة -- ك ل -- الى -- ط م -- ونسبة -- ط ز -- الى -- ز ح -- مثل نسبة
 ط ب -- الى -- ح ج -- اعني مثل نسبة -- ط م -- الى -- ح ن -- فنسبة
 ك ل -- اذن الى -- ط م -- مثل نسبة -- ط م -- الى -- ح ن -- فنسبة مربع

ك ل - الى مربع - ط م - مثل نسبة مربع - ط م - الى مربع - ح ن
ونسب الدوائر بعضها الى بعض كنسب مربعات اقطارها بعضها
الى بعض فنسبة دائرة - ا - الى دائرة - ب - كنسبة دائرة - ب - الى
دائرة - ج - وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

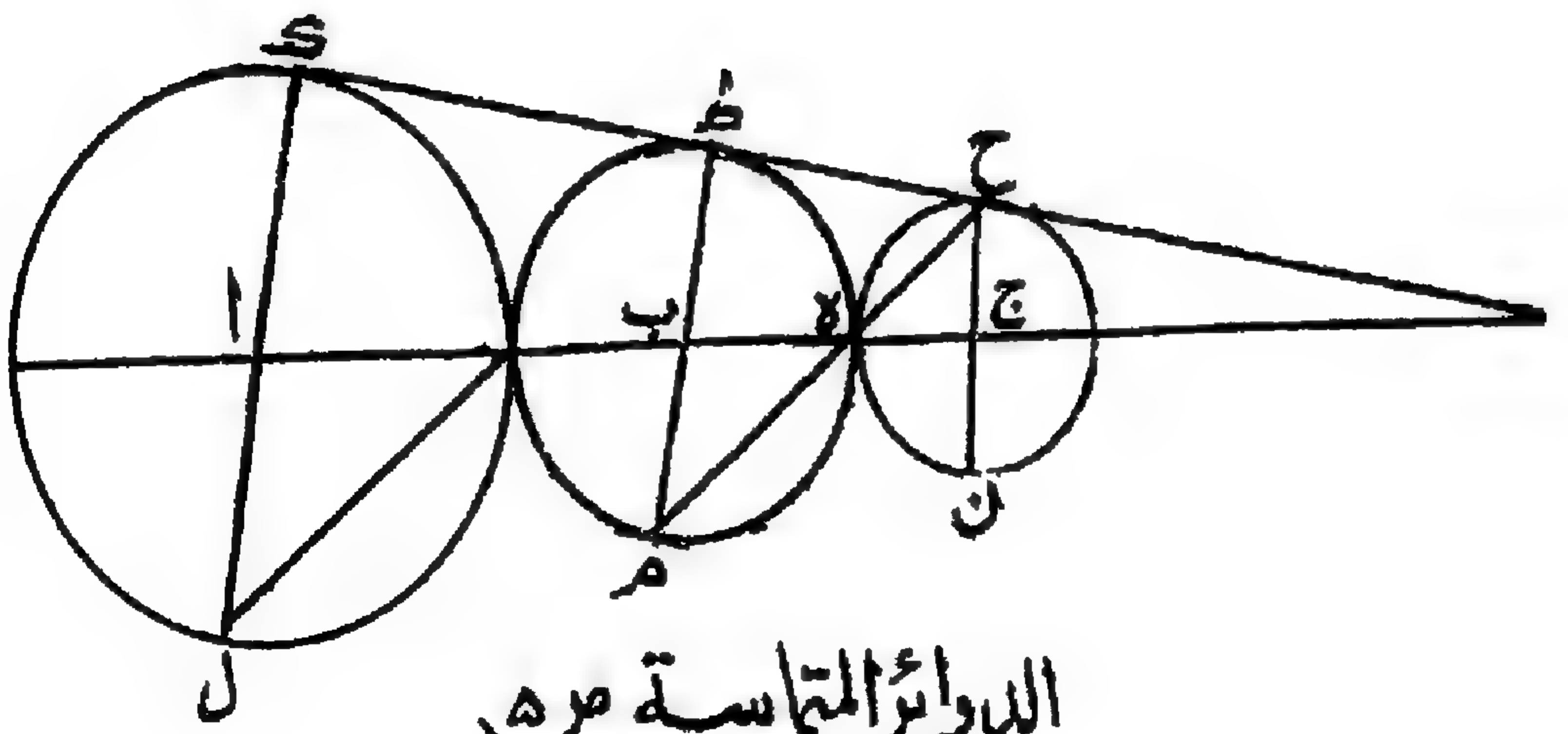
وايضا لتكن الدوائر متساوية على تواليها ولنفرض خط - ز
ح - تماس دائرتي - ج ب - على النقطة - ح ط -
فاقول انا اذا اخرجنا خط - ز ط - على استقامته ماس باقى
الدوائر .

برهان ذلك لنخرج على نقطة - ا - خطا موازيا لخط - ط م
وهو قطر - ك ا ل - ولنصل - ط ك - ولتتم باقى الرسم على ما فى
الشكل الذى تقدم فتبين لنا (٢) ان خط - ل ج - على استقامة خط
ج ط - وان خط - ل ط - مواز لخط - م ح - وان مثلث - ك ل
ط - مشابه لمثلث - ط م ح - ومن اجل ان الدوائر متساوية على تواليها
فان نسبة - ك ل - الى - ط م - مثل نسبة - ط م - الى - ح ن
ولكن نسبة - ك ل - الى - ط م - اعنى نسبة - ا ل - الى - ط ب -
مثل نسبة - ل د - الى - ز ط - اعنى مثلث - ل د - الى - م ه - ونسبة
ط م - الى - ح ن - اعنى نسبة - ب م - الى - ج ح - مثل نسبة - م
ه - الى - ح ه - اعنى مثلث - د ط - الى - ه ح - وقد كانت نسبة
ل د - الى - م ه - مثل نسبة - ك ل - الى - ط م - ونسبة - ك ل -



الدوائر المتماصة من

شكل (١)



الدوائر المتماثلة من
شكل (٢)

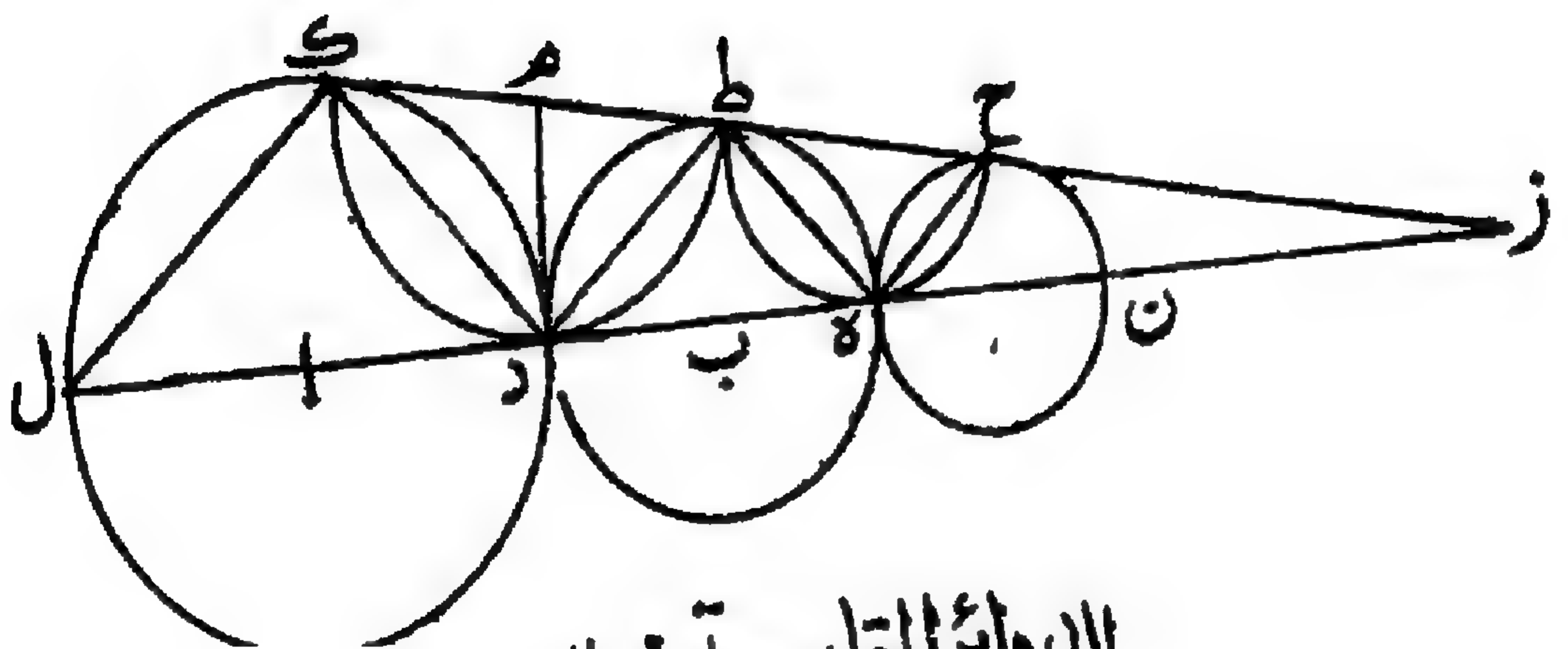
اذن الى - ط م - مثل نسبة - ل د - الى - م ه - ومثل نسبة - د ط - الى
 ه ح - اعني مثل نسبة جميع - ل ط - الى جميع - م ح - ومن اجل ان
 نسبة - ل - الى - ط م - مثل نسبة - ل ط - الى - م ح - والزاويتان
 اللتان محيط بهما متساويتان فان مثلثي - ك ل ط - ط م ح - متشابهان
 فزاوية - ل ك ط - مساوية لزاوية - م ط ح - وزاوية - م ط ح
 قائمة فزاوية - ل ك ط - قائمة وخط - ك ل - مواز لخط - ط ب
 فزاوية - ك ط م - اذن قائمة وقد كانت زاوية - ب ط ح - قائمة
 فنخط - ح ط - اذن على استقامة خط - ط ك - ويماس دائرة - ا ه
 وبمثل ذلك تبين انه اذا كانت دوائر اكثر من هذه كم كانت
 تماسها كلها .

وايضا لنفرض الدوائر على ما في المقدمة ولنصل - ل ك - ك د
 ط ه - ه ح - ح ن - ولنخرج من نقطة - د - خطا يماس كل واحدة
 من دائرتي - ا ب - وهو خط - د م - فنخط - د م - عمود على خط
 ل ز - ومن اجل ان كل واحد من خطي - ك م - م د - يماس دائرة
 ا - يكون خط - ل م - مساويا لخط - م د - وكذلك ايضا يكون
 خط - ط م - مساويا لخط - م د - فنخطوط - ك م - م د - ط م
 الثلاثة متساوية والدائرة المرسومة على مركز - م - ويبعد - م ك
 ك دائرة - ك د ط - تجوز على نقط - ك د ط - فزاوية - ك د ط
 قائمة وزاوية - ل ك د - قائمة فنخطا - ل ك - ط د - متوازيان .

وبمثل ذلك تبين ان خطى - د ط - ه ح - متوازيان وايضا
 من اجل ان خط - ز ح ك - يماس دائرة - ا - على نقطة - ك - وخط
 ك د - لما يفصلها تكون زاوية - ط ك - مساوية لزاوية - ك ل د
 ومثلثا - ل ك د - ك د ط - قائمة الزاويتين فزاوية - ك د ل - الباقية
 مساوية لزاوية - ك ط د - الباقية فمثلثا - ل ك د - ك د ط - متشابهان
 ولكن مثلث - ل ك د - هو مشابه لمثلث - د ط ه - ومثلث - ك د
 ط - مشابه لمثلث - ط ه ح - فمثلثات - ل ك د - ك د ط - ط ه ح
 ه ح ن - اذن متشابهة فنسبة - اك - الى - ك د - مثل نسبة - ك
 د - الى - ط د - ومثل نسبة - د ط - الى - ط ه - ومثل نسبة - ط
 ه - الى - ه ح - فاذا اتينا الاوساط نصير نسبة - ل ك - الى - د ط -
 مثل نسبة - د ط - الى - ه ح - ولكن نسبة - ل ك - الى - د ط
 مثل نسبة - ل د - الى - د ه - ونسبة - د ط - الى - ه ح - مثل نسبة
 د ه - الى - ه ز - فنسبة - ل د - الى - د ه - اذن مثل نسبة - د ه
 الى - ه ز - فنسبة مربع - ل د - اذن الى مربع - د ه - مثل نسبة مربع
 د ه - الى مربع - ه ز - فنسبة دائرة - ا - الى دائرة - ب - كنسبة
 دائرة - ب - الى دائرة - ج - وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

وايضا لتكن الدوائر متماثلة على تواليها وليكن خط - ز ح
 يماس دائرتي - ج ب - على تقطعي - ح ط - .

فنعول انا اذا اخرجنا خط - ز ح ط - على استقامته ماس



الدوائر المتماسّة في

شكل (٣)

دائرة - ا - .

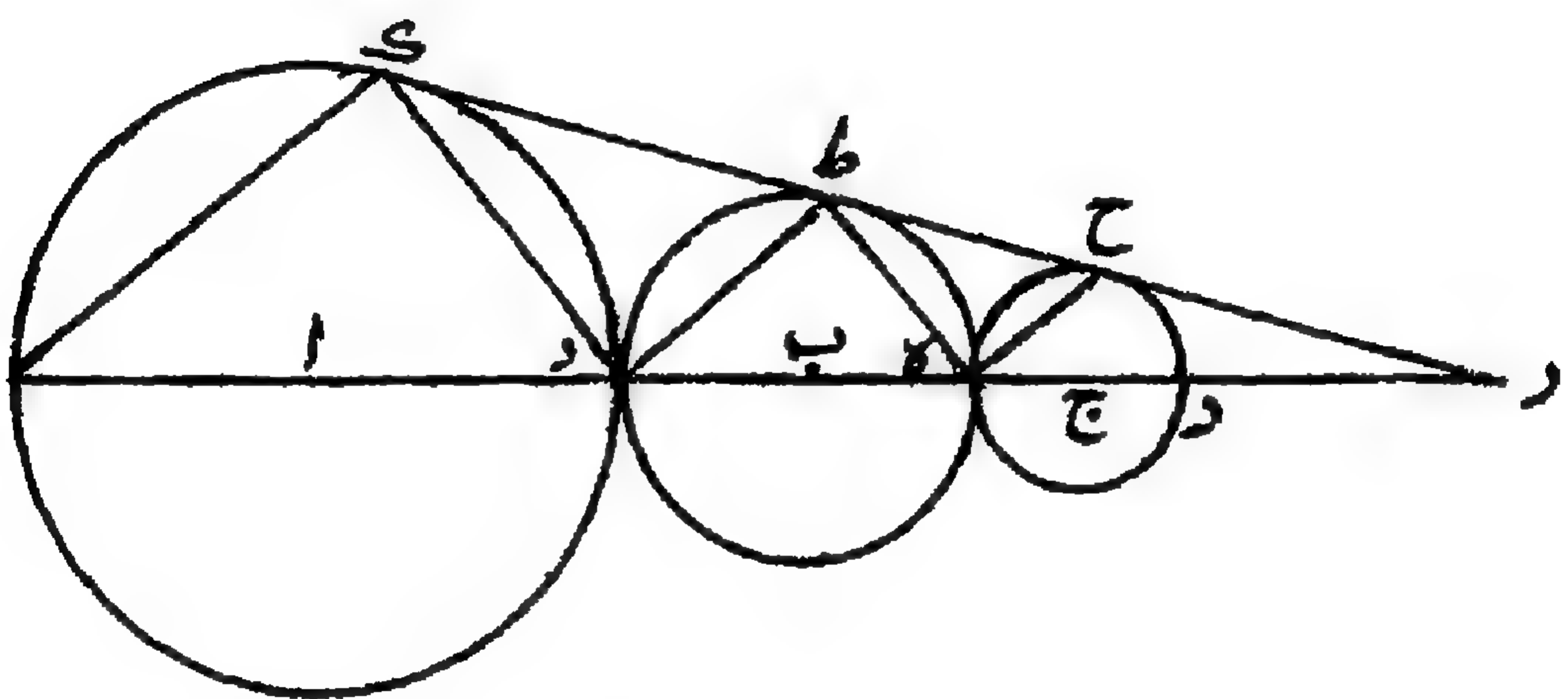
برهان ذلك لنصل خطوط - ب ح - ح ه - ه ط - ط د
ولنخرج من نقطة - د - خطا موازيا لخط - ط ه - وهو خط - د ك
ولنصل - ط ك - ك ل - فمن اجل ان خط - ك د - مواز لخط - ط ه
تكون زاوية - ك د ل - مساوية لزاوية - ط ه د - وزاوية
ط ه د - قائمة وهي مساوية لزاوية - ط د ك - لأن خطي - ك د
ط ه - متوازيان وزاوية - د ك ل - قائمة لانها في نصف دائرة
ل ك د - فزاوية - ط د ك - اذن مساوية لزاوية - د ك ل - فخط
ا ك - اذن مساو لخط - د ط - ومن اجل ان المثلثات متشابهة على
ما تبين فيما تقدم تكون نسبة - ب ج - الى - ح ه - مثل نسبة - ح ه
الى - ه ط - ومثل نسبة - ه ط - الى - ط د - فنسبة - ز ح - اذن
الى - م ط - مثل نسبة - ز ح - الى - ه ط - مثناة ولكن نسبة - ز ح
الى - ه ط - مثل نسبة - ه ط - الى - د ك - ونسبة - ز ح - الى - ح ه
كنسبة - ه ط - الى - ط د - فنسبة - ه ط - اذن الى - ط د
كنسبة - ه ط - الى - ط د - مثناة فنسبة - ه ط - الى - ط د - مثل
نسبة - ط د - الى - د ك - وهي تحيط بزوايا متساوية فمثلاث - ك
د ط - مشابه لمثلث - د ط ه - وزاوية - د ك ط - مساوية لزاوية
د ط ه - وقد كانت زاوية - ح ط ه - مساوية لزاوية - ط د ه
فزاوية - ح ط ه - اذن مساوية لزاوية - ط ك د - ومن اجل ان

زاويتي - ك ط ح - ط ح ه - معادلتين لقائمتين وزاوية - ك د ط
 مساوية لزاوية - ط ح ه - تكون زوايا - د ب ه - د ط ح - معادلتين
 لقائمتين نخط - ك ط - على استقامة خط - ه ز - وايضا من اجل ان
 زاوية - ط ك د - مساوية لزاوية - د ل ك - يكون خط - ز ك - مماسا
 لدائرة - ا - لقلت ما قيل في المقالة الثالثة من كتاب اوقليدس الموسوم
 بالاسطقسات وقد يحصل لنا معما يينا انه اذا كان دائرتان تماسان من
 خارجهما وما بينهما جميعا خط واحد كخط - ط ك - فان الخط
 المماس يكون وسطا بين قطري الدائرتين على توالي النسبة وذلك
 انه يتشابه المثلثات تكون نسبة - ل د - الى - ك ط - كنسبة - ك ط
 الى - د ه (١) .

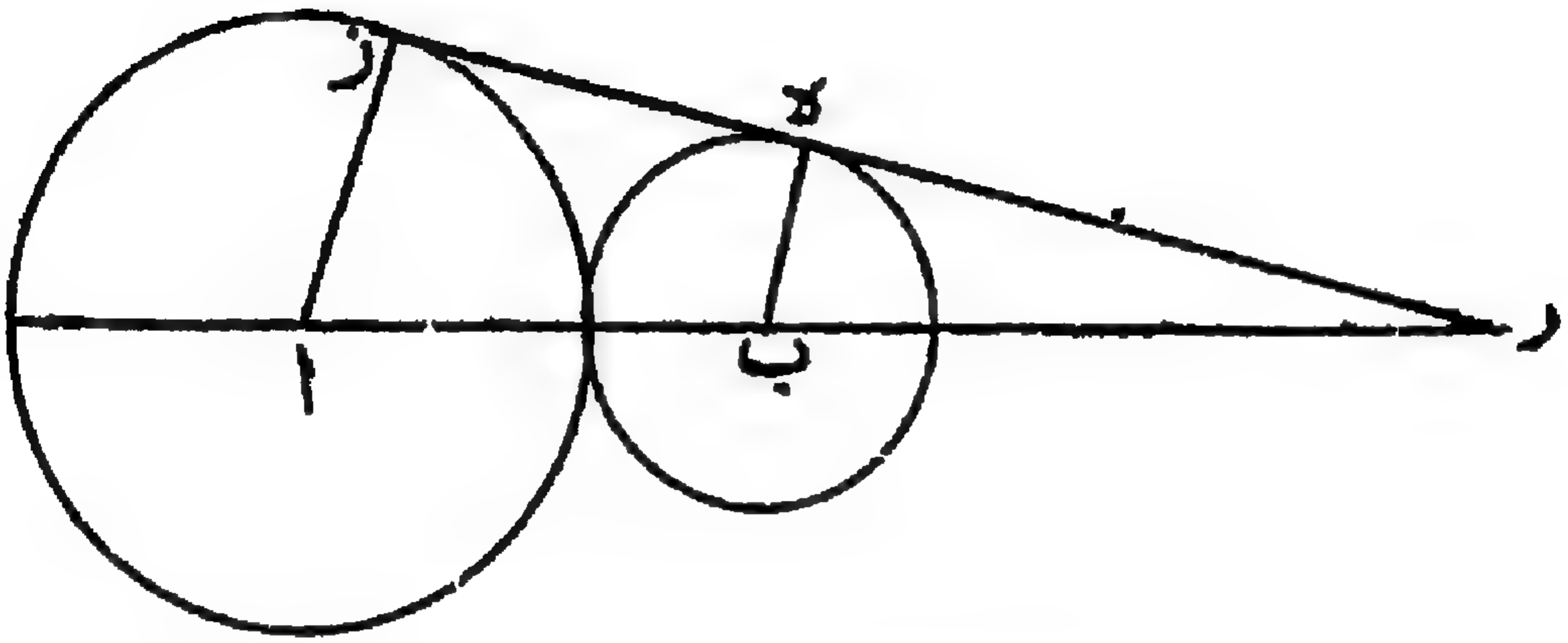
اذا كانت دوائر متتالية مراكزها على خط واحد مستقيم
 واخرج ذلك الخط وفرض على المخرج منه نقطة ما واخرج منها خط
 مستقيم يماس الدوائر فان نسب الدوائر بعضها الى بعض كنسب
 مربعات الخطوط التي يماسها بعضها الى بعض .

مثال ذلك لنفرض دائرتين على مركزي - ا ب - وليكن
 مركزا - ا ب - على خط واحد مستقيم وليخرج خط - ا ب - وليتعلم
 على دائرة - ب - نقطة - ه - ويخرج خطا يلقى خط - ا ب - وتماس
 دائرة - ب - على - ه - ودائرة - ا - على - ز .

فاقول ان نسبة دائرة - ا - الى دائرة - ب - مثل نسبة المربع



الدوائر المتماثلة من
شكل (٣)



الدوائر المتماصة ص ٩
شكل (٥)

الذى يكون من خط - زد - المماس الى المربع الذى يكون من خط
 هـ د - المماس •

برهانه لنصل - ز ا هـ ب - فمن اجل ان كل واحدة من زاويتي
 ا ز د - ب هـ د - قائمة يكون خط - ز ا - موازيا لخط - هـ ب - فنسبة
 ز ا - الى - هـ ب - اعنى نسبة قطر دائرة - ا - الى قطر دائرة - ب -
 كنسبة - زد - المماس الى - د هـ - المماس فنسبة مربع قطر دائرة - ا -
 الى مربع قطر دائرة - ب - اعنى نسبة دائرة - ا - الى دائرة - ب -
 كنسبة مربع خط - زد - المماس الى مربع خط - د هـ - المماس وذلك
 ما اردنا ان نبين (١) •

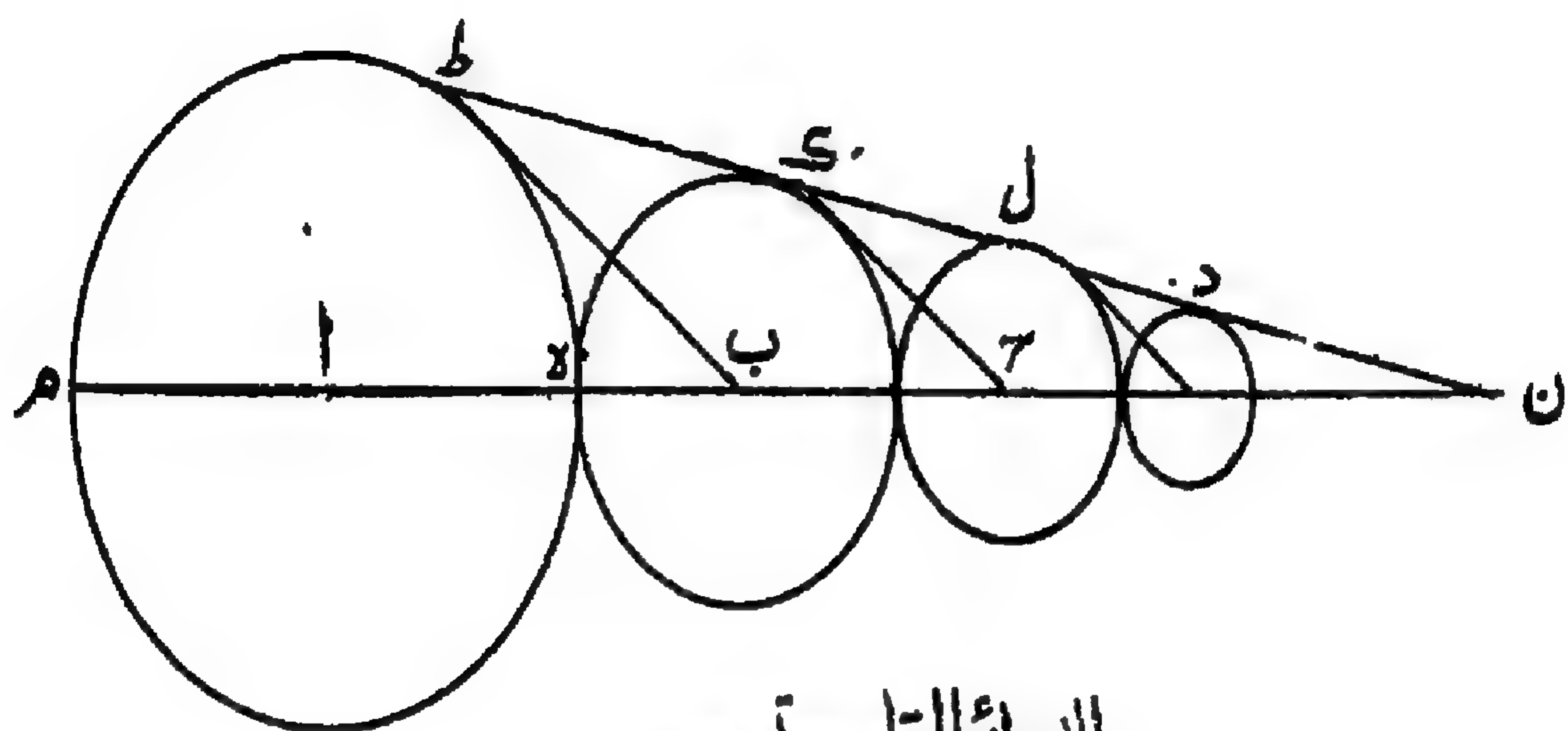
اذا كانت دوائر متماثلة مراكزها على خط واحد وهى متناسبة
 على تواليها واخرج من مراكزها خطوط تماسها على ترتيب فان
 نسب الدوائر بعضها الى بعض كنسب مربعات الخطوط التى تماسها
 بعضها الى بعض فلنفرض دوائر متماثلة على مراكز - ا - ب - ج -
 د - وليكن مراكز - ا - ب - ج - د - على خط واحد ولتكن
 متناسبة على تواليها وليخرج من خط - ا - ب - ج - د - خطوط
 تماس دوائر - ا - ب - ج - د - على ترتيب وهى خطوط - ب ط
 ج ك - د ل •

فاقول ان نسبة دائرة - ا - الى دائرة - ب - كنسبة مربع خط
 ب ط - الى مربع خط - ح ك - ونسبة دائرة - ب - الى دائرة - ج -

كنسبة مربع خط - ج ك - الى مربع خط - دل •
 برهان ذلك من اجل ان الدوائر متماسة على تواليها تكون
 نسبة قطر - م ه - الى - ه ز - مثل نسبة - ه ز - الى - ز ح - اعني مثل
 نسبة - ه د - الى - د ج - فاذا بد لنا تكون نسبة - م ه - الى - ه ب
 كنسبة - ه ز - الى - ز ج - واذا ركبنا تكون نسبة - م ب - الى
 ب ه - كنسبة - ه ج - الى - ج ب - ولكن خط - ب ط - هو
 متوسط بين خطي - م ب - ن ه - وخط - ك ج - متوسط بين
 خطي - ه ج - ج ز - فنسبة - ب ط - الى - ب ه - اذن كنسبة
 ك ج - الى - ج ز - واذا بد لنا تكون نسبة - ب ط - الى - ك ج
 كنسبة - ه ب - الى - ز ج - ونسبة - ه ب - الى - ز ج - كنسبة
 م ه - الى - ه ز - فنسبة - ب ط - الى - ك ج - اذن كنسبة قطر - م ه
 الى - ه ز - فنسبة - مربع - م ه - الى مربع - ه ز - اعني نسبة دائرة
 - الى دائرة - ب - كنسبة مربع - ط ب - الى مربع - ك ج -
 وذلك ما اردنا ان نبين •

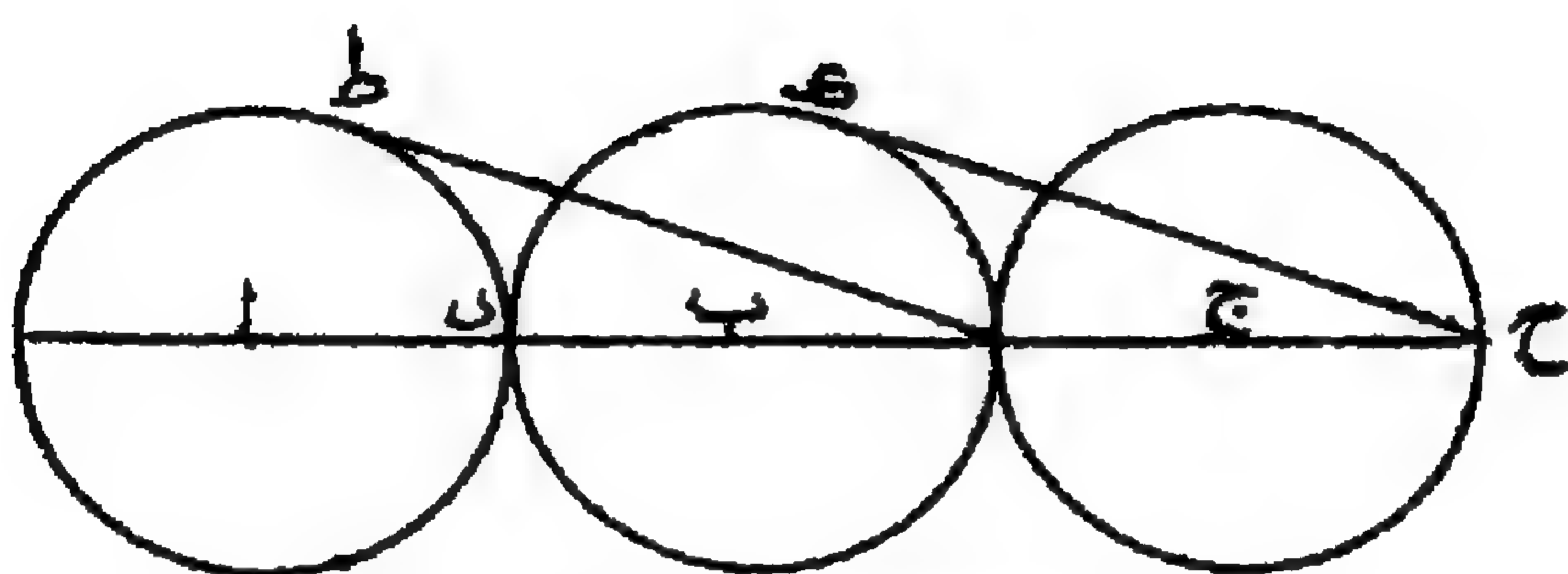
وقد يحصل لنا من هاهنا ان نعلم ان خطوط - ط ب - ك ج
 ل د - متماسة على تواليها متوازية وعلم ذلك سهل ولقرب مأخذه
 اذا وصلنا بين النقط المماسية وبين المراكز فانه تحدث لنا مثلثات قائمة
 الزوايا متشابهة في الحلقة والوضع (١) •

واقول ان هذا بعينه يعرض اذا اخرجت الخطوط المماسية من



الدوائر المتماصة من

شكل (٦)



الدوائر المتماثلة ص ١١
شكل (٤)

اطراف الاقطار لا من المراكز كالذى هو مرسوم فى هذه الصورة
 برهان ذلك من اجل ان نسبة قطر - م - ه - الى - ه - ز - كنسبة
 ه - ز - الى - ز - ح - فانا اذا ركبنا تكون نسبة - م - ز - الى - ز - ه
 مثل نسبة - ه - ح - الى - ح - ز - ولكن خط - ز ط - هو متوسط بين
 خطى - م - ز - ه - وخط - ك - ج - هو متوسط بين خطى - ه - ح
 ح - ز - فنسبة - ط - ز - الى - ك - ح - مثل نسبة - ه - ز - الى - ز - ح
 اعنى كنسبة - م - ه - الى - ه - ز - فنسبة مربع - م - ه - الى مربع - ه - ز
 اعنى نسبة دائرة - ا - الى دائرة - ب - كنسبة مربع خط - ط - ز
 المماس الى مربع - ك - ح - المماس .

وقد تبين ايضا مما تقدم ان هذه الخطوط المتماثلة متوازية
 متناسبة على تواليها كما كانت (١) .

اذا كانت دوائر تماس من داخل على نقطة واحدة كانت
 متناسبة على تواليها واخرج من اطراف اقطارها خطوط تماسها على
 ترتيب فان نسب الدوائر بعضها الى بعض كنسبة مربعات الخطوط
 التى تماسها بعضها الى بعض .

مثال ذلك لنفرض دوائر على اقطار - اب - ا - ج - اد
 ولتكن متناسبة على تواليها وليماس بعضها بعضا على نقطة - ا - ولنخرج
 من تقطع - ج - د - خطين يماسان الدوائر وهما خطا - ح - ه - د - ز -
 فاقول ان نسبة دائرة - ا - ب - الى دائرة - ا - ز - كنسبة

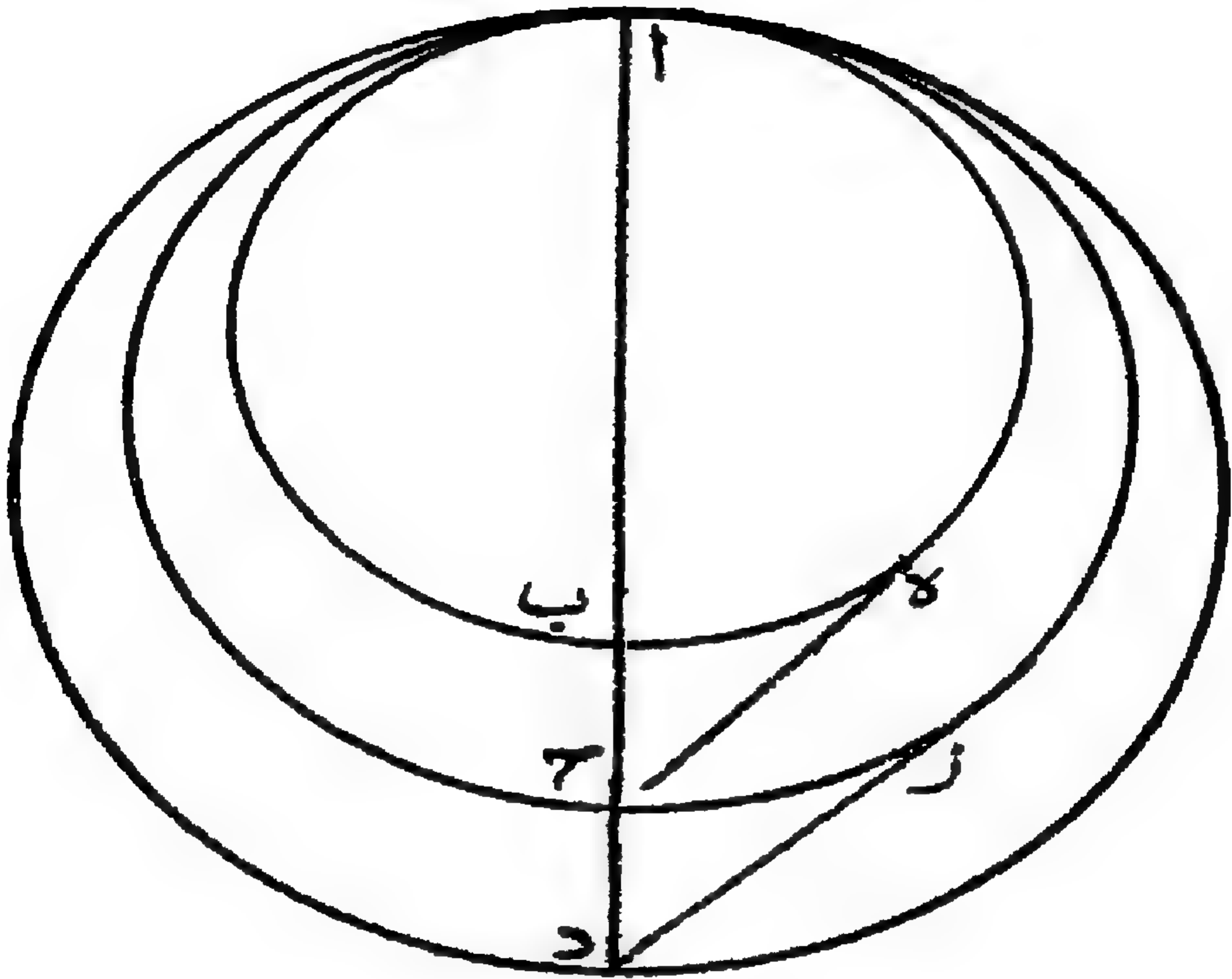
مربع خط - ه ج - المماس الى مربع خط - زد - المماس •
 برهان ذلك من اجل ان نسبة - دا - الى - ا ج - كنسبة
 ج ا - الى - اب - فانا اذا فصلنا وبدلنا كما بينا فيما تقدم تكون نسبة
 زد - الى - ه ج - كنسبة - ج ا - الى - اب - فنسبة مربع - زد
 اذن - الى مربع - ه ج - كنسبة مربع - ج ا - الى مربع - اب
 اعني مثل نسبة دائرة - ج ز ا - الى دائرة - ب ه ا - وذلك ما اردنا
 ان نبين (١) •

وبالجملة فانه اذا كانت دوائر تماسها خطوط وتحيط مع
 الخطوط المخرجة على مراكزها زوايا متساوية فان نسب الدوائر
 بعضها الى بعض كنسبة الخطوط المتماثلة بعضها الى بعض •

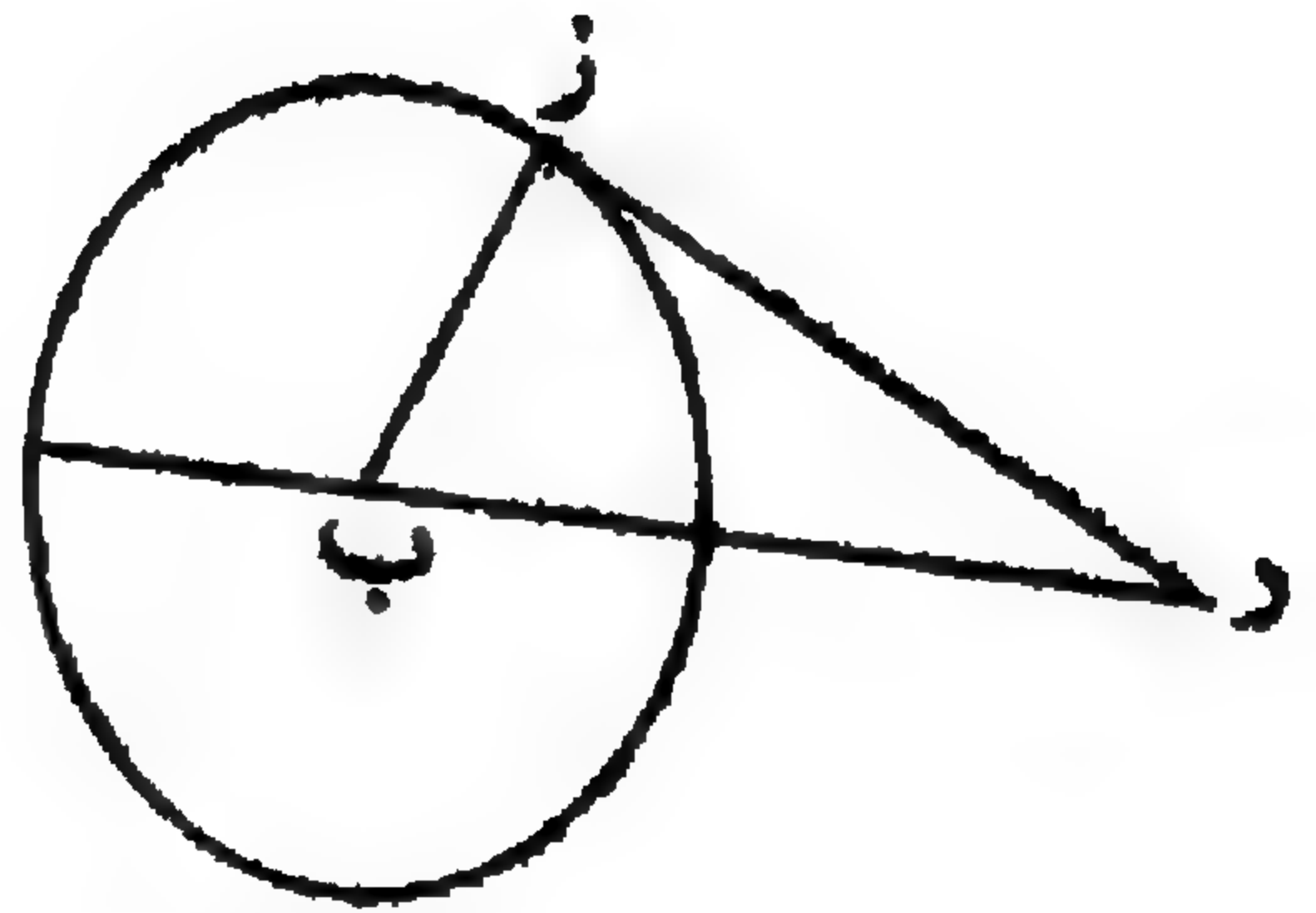
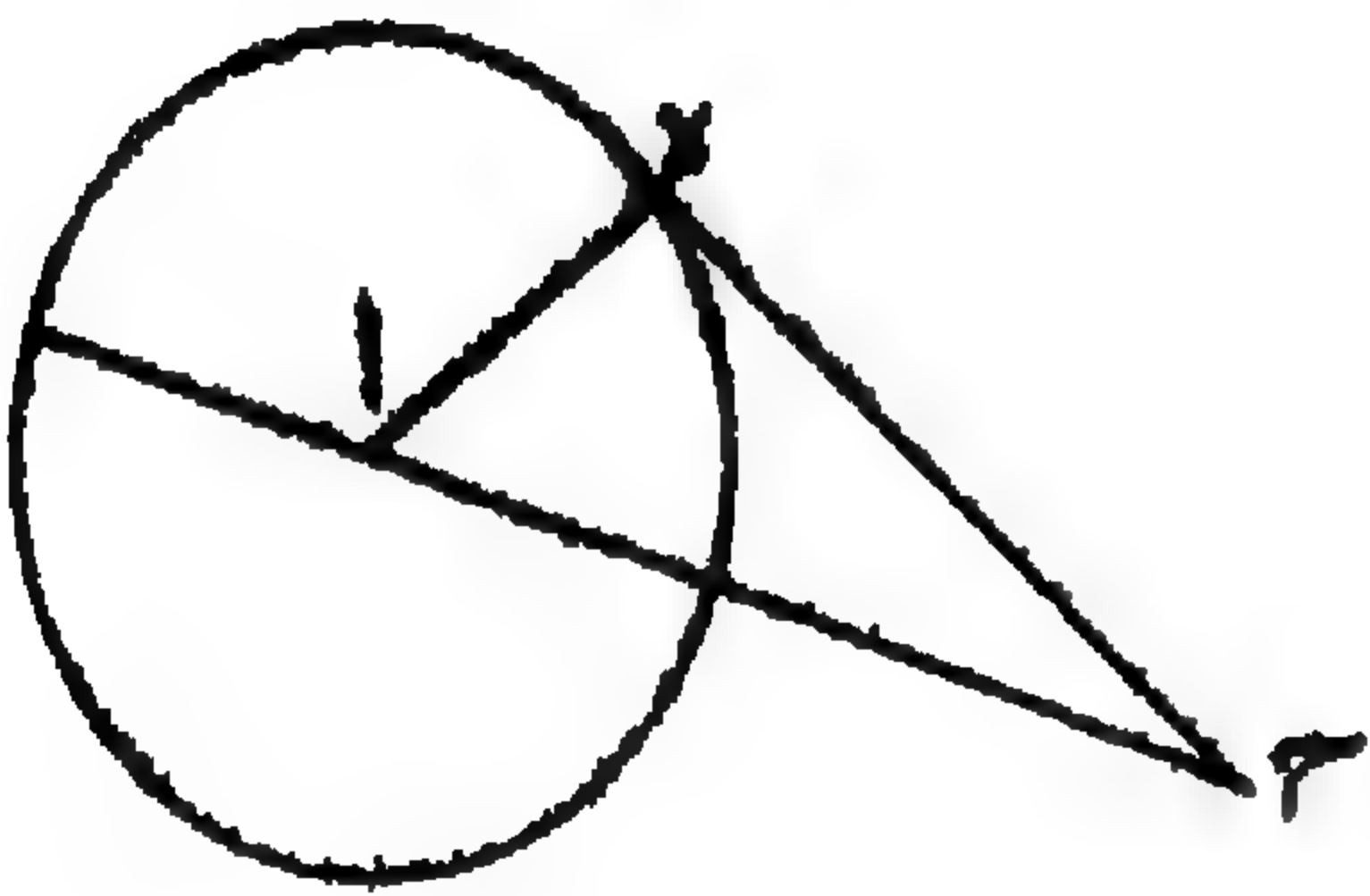
مثاله لنفرض دائرتين على مركزي - اب - ولنخرج ج على
 المركزيين خطي - ا ج - ب د - ولنخرج - ج ه - تماس دائرة - ا
 و - د ز - تماس دائرة - ب - ولتكن زاوية - ا ج ه - مساوية
 لزاوية - ب د ز - •

فاقول ان نسبة دائرة - ا - الى دائرة - ب - كنسبة مربع
 خط - ح ه - المماس الى مربع خط - د ز - المماس •

برهان ذلك من اجل ان مثلثي - ا ه ج - ب زد - القائمي
 الزاوية متشابهان فان نسبة - ه ج - الى - زد - مثل نسبة - ه ا
 الى - زك - فنسبة مربع - ه ج - الى مربع - زد - كنسبة مربع



الدوائر المتماثلة ص ١٢
شكل (٨)



الدوائر المتماصة من

شكل (٩)

خط - ه - ا - الى مربع خط - ز ب - اعني نسبة قطر دائرة - ا - الى قطر دائرة - ب - اعني مثل نسبة دائرة - ا - الى دائرة - ب - وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

• اذا كان دأورتان تماسان واخرج من طرفي الخط الذي يمر على مركزيهما وعلى النقطة المماسية خطان متبادلان يتقاطعان وتماس الدأرتين فان نسبة الدائرة الى الدائرة مثل نسبة الخطين المتبادلين المتقاطعين اللذين يماسانها مشاة •

مثال ذلك لنفرض دأرتين على مركزي - ا ب - وليتماسا على نقطة - ج - ولنخرج الخط الذي يمر على مركزيهما وهو خط د ج ه - وليخرج من نقطتي - د ه - خطان يتقاطعان ويماسان الدأرتين على نقطتي - ز ح •

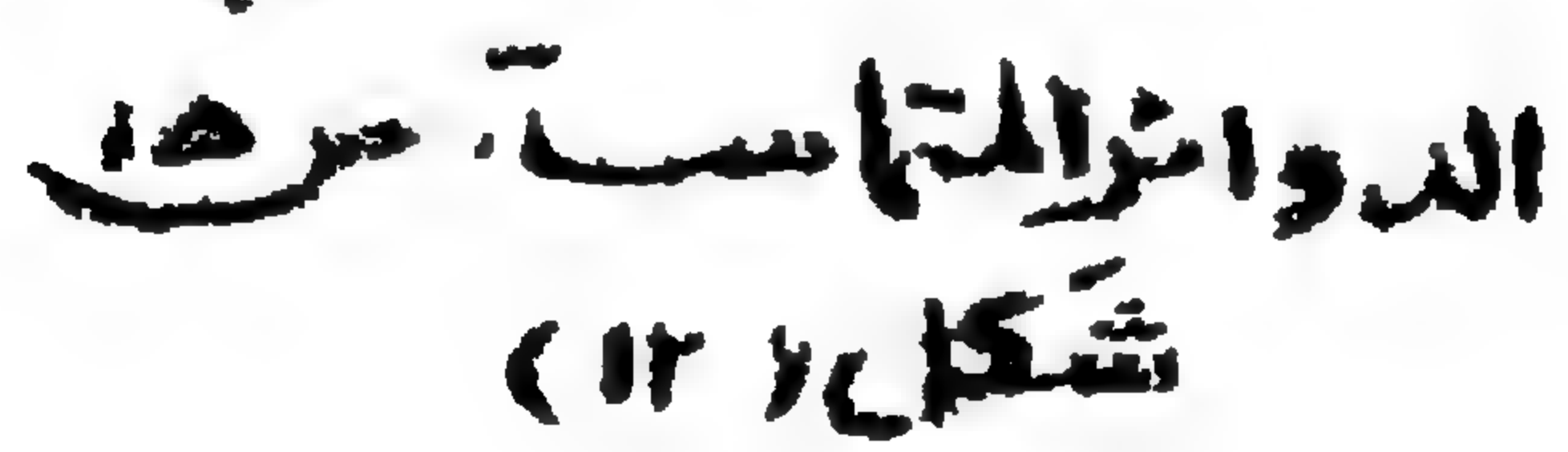
فاقول ان نسبة دائرة - ا - الى دائرة - ب - كنسبة خط د ح - المماس الى خط - ه ز - المماس مشاة •

برهان ذلك من اجل ان نسبة دائرة - ا - الى دائرة - ب - مثل نسبة قطر - د ج - الى قطر - ج ه - مشاة ونسبة قطر - د ج - الى قطر - ج ه - مشاة ونسبة قطر - د ج - الى قطر - ج ه - مثل نسبة مسطح - ه د - في - د ج - الى مسطح - د ه - في - ه ج - تكون نسبة دائرة - ا - الى دائرة - ب - كنسبة مسطح - ه د - في - د ج - الى مسطح - د ه - في - ه ج - مشاة اعني مثل نسبة مربع - د ح

المماس الى مربع - ه ز - المماس وذلك ما اردنا ان نبين (١) •
 اذا كانت دائرة واخرج من احد طرفي قطرها خط يماسها
 واخرج من طرفه الآخر خط يقطع الدائرة ويلتقي الخط المماس فان
 مسطح الخط القاطع في قسمه الذي في داخل الدائرة مساو لمربع القطر
 فلنفرض دائرة قطرها - ا ب - ولنخرج من نقطة - ا - خط يماسها
 وهو خط - ا ج - ولنوصل - ب د ج - •

فاقول ان مسطح - ج ب - في - ب د - مساو لمربع - ا ب •
 برهان ذلك لنصل - ا ب - فمن اجل ان مثلث - ج د ا
 القائم الزاوية مشابه لمثلث - ا ب د - القائم الزاوية تكون نسبة
 ج ب - الى - ب ا - مثل نسبة - ب ا - الى - ب د - فمسطح - ج
 ب - في - ب د - مثل مربع - ا ب - وذلك ما اردنا ان نبين (٢) •
 برهان هذا الشكل على جهة اخرى من اجل ان مربع - ج ب
 اعنى مسطح - ب ج - في - ج د - مع مسطح - ج ب - في - ب د
 مثل مربع - ج ا - مع مربع - ا ب - ومسطح - ب ج - في - ج د
 مثل مربع - ج ا - يكون مسطح - ج ب - في - ب د - الباقي مثل
 مربع - ا ب - الباقي وذلك ما اردنا ان نبين •

برهان هذا الشكل على جهة اخرى من اجل ان مسطح
 ج د - في - ب د - مساو لمربع - ا د - فانا نجعل مربع - د ب
 مشتركاً فيكون مربعاً - ا د - د ب - اعنى مربع - ا ب - مساو لمسطح



الدواء المتعاقب: حرفه
شکل (۱۲)

ج د - في - د ب - مع مربع - د ب - اعني مسطح - ج ب - في
ب د - وذلك ما اردنا ان نبين .

وكذلك ايضا اذا اخرجنا خطوطا كم كانت مثل - ه ز ب
يكون مسطح الخط كله في قسمه الذي يتع داخل الدائرة مساويا
لمربع قطرها وتكون السطوح التي يحيط بها كل واحد من الخطوط
المخرجة مع قسمه الذي يقع داخل الدائرة متساوية .

اذا ماس خط دائرة من طرف قطرها وفرضت عليه نقطة ما
واخرج منها خط آخر يماس الدائرة فان مسطح احد قسمي الخط
المماس في الآخر مثل مسطح الخط الذي يمر بالمركز كله في قسمه الذي
من مركز الدائرة الى محيطها ومسطح الخط المماس كله في قسمه الذي
بين نقطة الالتقاء والنقطة المماسية مساو لمسطح الخط الذي يمر على
المركز في قسمه الذي بين نقطة الالتقاء ومركز الدائرة (١) .

مثاله لنفرض دائرة على مركز - ا - وقطرها - ب ج -
ولنخرج من نقطة - ب - خطا يماسها وهو خط - ب د - ولنفرض
على خط - ب د - نقطة ما كيف ما وقعت وهي نقطة - د - ولنخرج
منها خطا آخر يماس الدائرة على نقطة - ه - وهو خط - د ه ز -
واتى الخط الذي يمر بالمركز على نقطة - ز - .

فاقول ان مسطح - د ه - في - ه ز - مساو لمسطح - د ب - في

ب ا - وان مسطح - د ز - في - ز ه - مساو لمسطح - ب ز - في - ز ا
برهان ذلك لنصل - ا ه - فمن اجل ان مثلي - د ب ز - ز ه ا
زاوية - د ب ز - القائمة من احدهما مساوية لزاوية - ز ه ا - القائمة
من الآخر و زاوية - د ز ب - مشتركة لهما يكونان متشابهين فنسبة
د ب - الى - ب ج - اعني الى - د ه - مثل نسبة - د ه - الى - ه ا
اعني الى - ب ا - فمسطح - ز ب - في - ب ا - مساو لمسطح - د ه
في - ه ز .

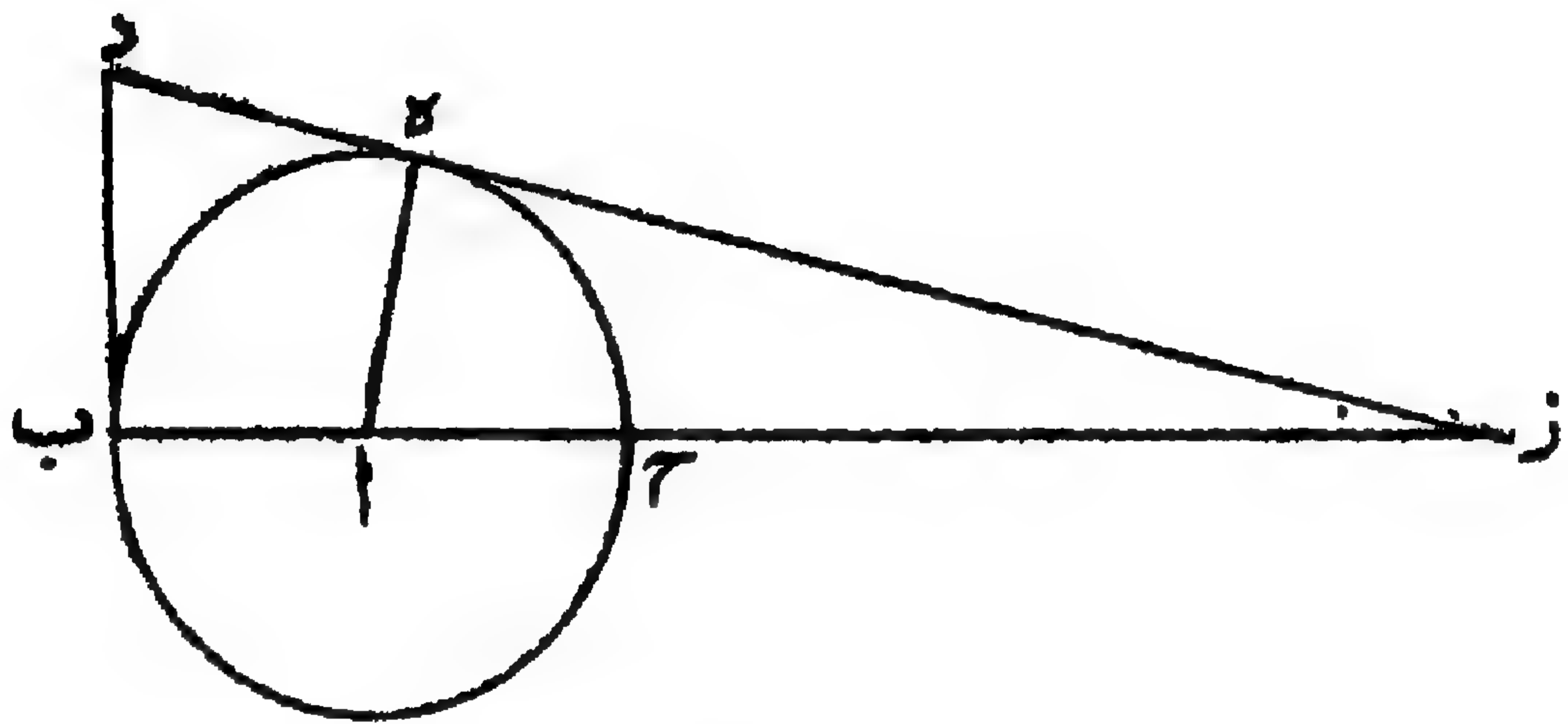
واقول ان مسطح - د ز - في ز ه - مساو لمسطح - ب ز
في - ز ا .

برهان ذلك من اجل ان مثلي - د ب ز - ز ه ا - متشابهان
تكون نسبة - د ز - الى - ز ب - مثل نسبة - ا ز - الى ز ه - فمسطح
د ز - في - ز ه - مساو لمسطح - ب ز - في - ز ا - وذلك ما اردنا
ان نبين (١) .

فان كان الخط المماس على طرف القطر لا يماس على نقطة - ب
لكن على نقطة - ج - مثل خط - ج د - فان مسطح - د ه - في - ه ز
يكون مساويا لمسطح - د ج - في - ج ز - ومسطح - ه ز - في
ز د - يكون مساويا لمسطح - د ج - في - ج ز - ومسطح - ه ز -
في ز د - يكون مساويا لمسطح - ا ج - في - ج ز .

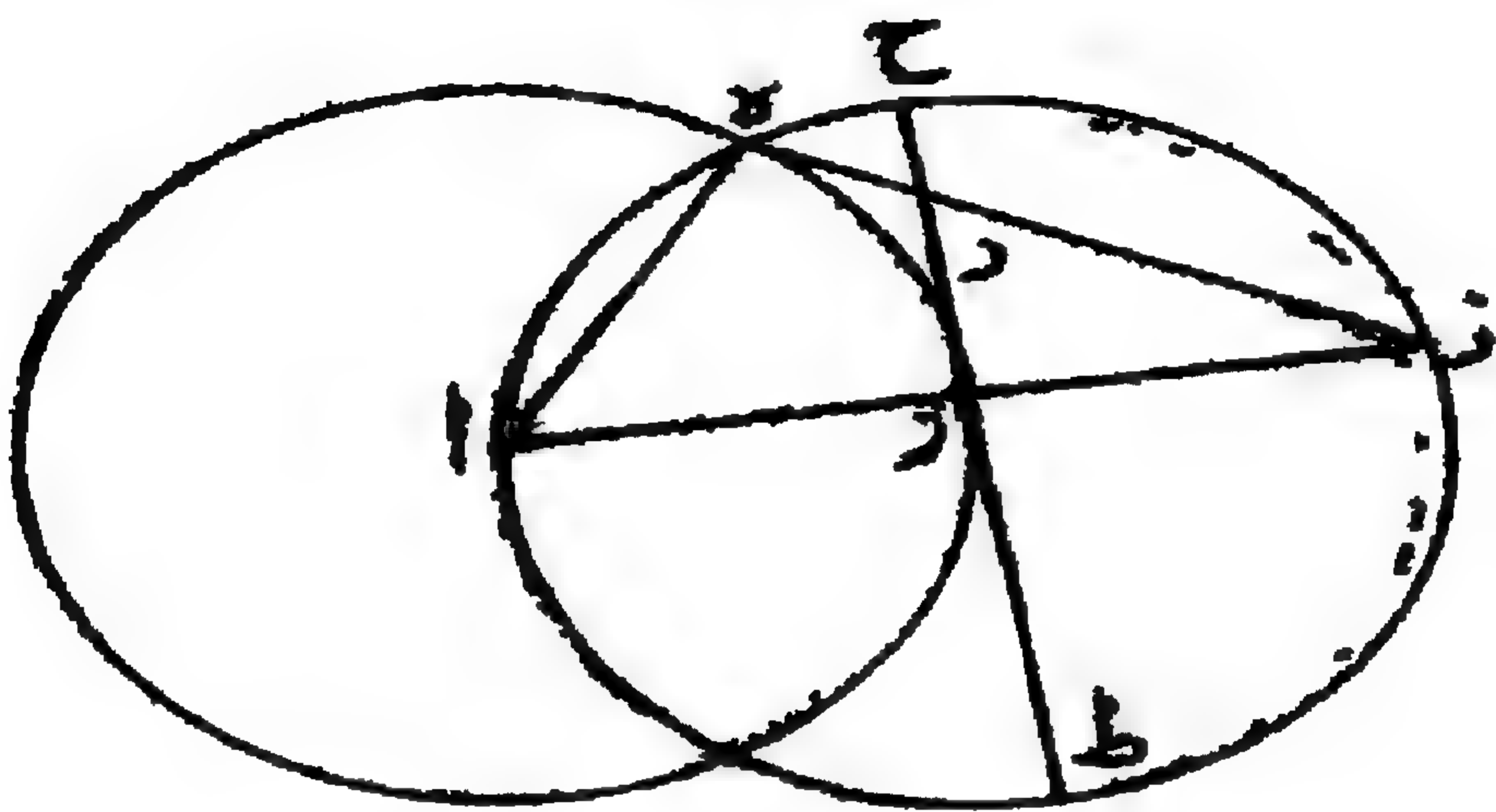
(١) الشكل الثالث عشر .

برهان .



الدوائر المتماثلة ص ١٢

شكل (١٣)



الدوائر المتتامة ص ١٤
شكل (١٣)

برهان ذلك من اجل ان مثلثي -- ز ه ا -- ز ج د -- متشابهان
تكون نسبة -- ز ه -- الى -- ه ا -- مثل -- ز ج -- الى -- ج د -- اعني
الى -- ه د -- فسطح -- ز ه -- في -- ه د -- مساو لسطح -- ا ج -- في
ج ز •

واقول ان مسطح -- ه ز -- في -- ز د -- مساو لسطح -- ا ز -- في
ز ج •

برهان ذلك من اجل ان المثلثين متشابهان تكون نسبة -- ه ز
الى ز ا -- مثل نسبة -- ج ز -- الى -- ز د -- فسطح -- ه ز -- في -- ز د
مساو لسطح -- ز ا -- في -- ز ج -- وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

برهان هذا الشكل بعمل آخر

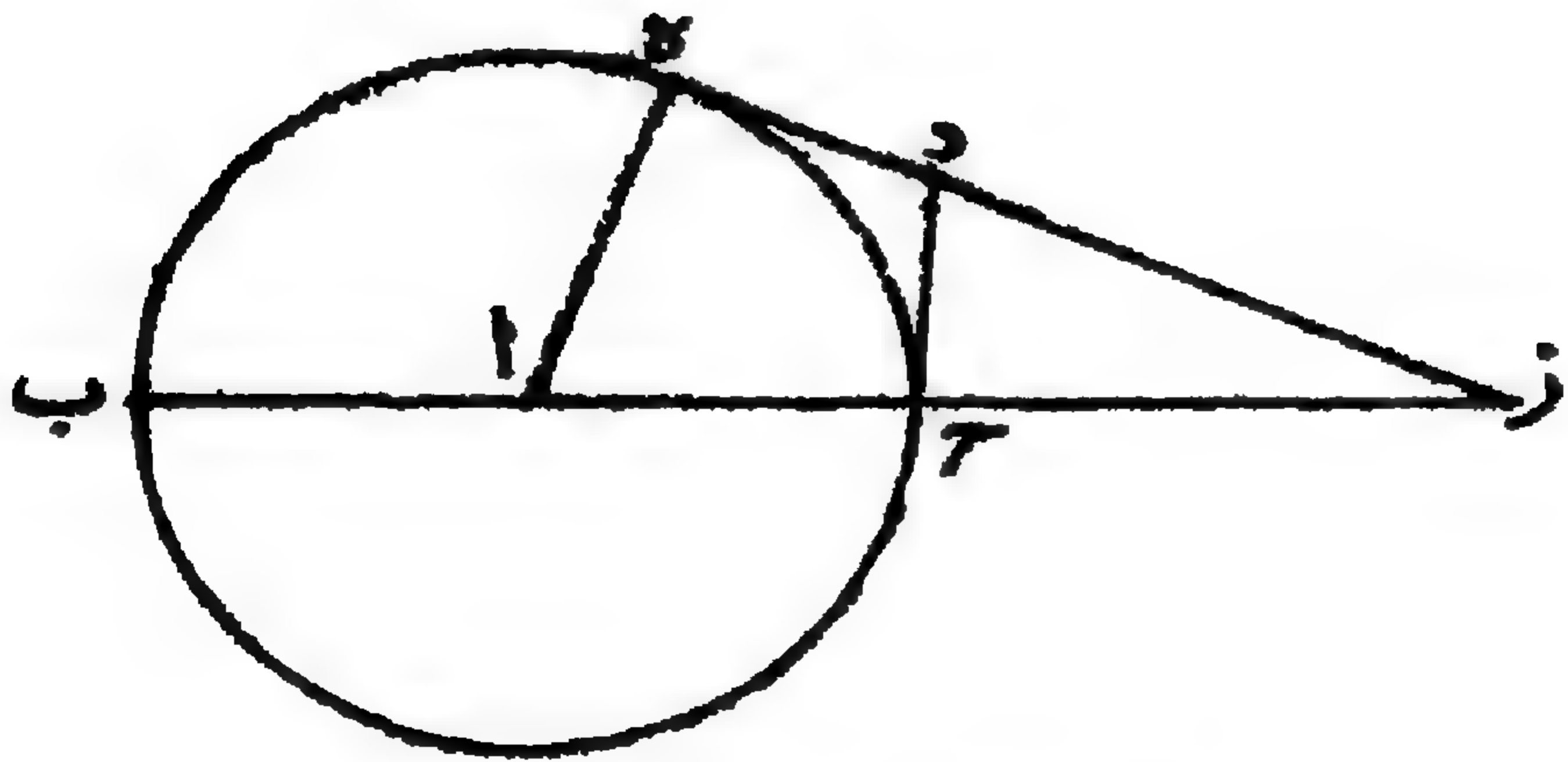
نرسم على مثلث -- ا ز ه -- القائم الزاوية دائرة -- ز ط -- فيكون
خط -- ا ز -- قطرها ولنخرج خط -- ط ج ح -- فمن اجل ان خط
ط ح -- قد قسم بنصفين على نقطة -- ج -- وبقسمين مختلفين على نقطة
د -- يكون سطح -- ط د -- في -- د ح -- مع مربع -- ج د -- مساويا
لمربع -- ج ح -- ولكن مسطح -- ط د -- في -- د ح -- مساو لسطح
ز د -- في -- د ه -- ومربع -- ج د -- مساو لمربع -- ه د -- فسطح -- ز
د -- في -- د ه -- مع مربع -- ه د -- اعني مسطح -- ز ه -- في -- ه د
مساو لمربع -- ج ح -- فمربع -- ج ح -- مساو لسطح -- ا ج -- في -- ج
ز -- فسطح -- ا ج -- في -- ج ز -- مساو لسطح -- ز ه -- في -- ه د

وذلك ما اردنا ان نبين •

وايضا من اجل ان مسطح - ح د - في - د ط - اعني مسطح
 ه د - في - زد - اقل من ربع - ح ج - اعني من مسطح - ا ج
 في - ج ز - بربع - ج د - ومربع - د ز - اعظم من مربع - ز ج
 بمثل مربع - ح د - فان مسطح - ه د - في - د ز - مع مربع - زد
 اعني مسطح - ه ز - في - ه ج - مساو لمسطح - ا ج - في - ج ز - مع
 مربع - ه ج - اعني مسطح - ا ز - في - ز ج - وذلك ما اردنا ان
 نبين (١) •

اذا كان د اترتان تتماسان من داخلهما واخر ج خط يماسهما
 ويحيط مع الخط الذي يجوز على النقطة المماسّة ونقطتي المركزين
 بزاوية قائمة وفرض على الخط الذي يجوز على المركزين نقطة ما
 واخرج منها خطان آخرا ن يماسان الدائرة ويلتقيان الخط الآخر المماس
 فان نسبة الدائرة العظمى الى الدائرة الصغرى مثل نسبة السطح الذي
 يحيط به قسما الخط الذي يماس الدائرة العظمى الى السطح الذي يحيط
 به قسما الخط الذي يماس الدائرة الصغرى مثناة •

مثاله لنفرض الدائرة التي على مركز - ا - يماس الدائرة التي
 على مركز - ب - من داخل على نقطة - ج - ونخرج على النقطة
 المماسّة والمركزين خط - ج د ه ز - فخطر دائرة - ا - خط - ج د
 و - قطر دائرة - ب - خط - ج ه - ولنخرج من نقطة - ز - خطي



الدوائر المتماثلة ص ١٥

شكل (١٥)

زح ط - زكل - يماسان الدائرتين على تقطى - ح ك .
 فاقول ان نسبة دائرة - ا - الى دائرة - ب - كنسبة مسطح
 زح - في - ح ط - الى مسطح - زك - في - كل - مثناة .
 برهان ذلك من اجل ان نسبة خط - ج ا - الى - ج ب
 كنسبة مسطح - زج - في - ج ا - الى مسطح - زج - في - ج
 ب - ومسطح - زج - في - ج ا - مساو لمسطح - زك - في - ك
 ل - كما يينا في الشكل الذي قبل هذا تكون نسبة - ج ا - الى - ج ب
 مثل نسبة مسطح - زح - في - ج ط - الى مسطح - زك - في - ك
 ل - ولكن نسبة - ج ا - الى - ج ب - كنسبة مثلى - ج ا - الى
 مثلى - ج ب - اعني مثل نسبة قطر - ج د - الى قطر - ج ه - فتكون
 نسبة قطر - ج د - الى قطر - ج ه - كنسبة مسطح - زح - في - ح
 ط - الى مسطح - زك - في - كل - ونسبة مربع - ج د - الى مربع
 ج ه - كنسبة - ج د - الى - ج ه - مثناة ونسب مربعات اقطار
 الدوائر بعضها الى بعض كنسب الدوائر بعضها الى بعض فنسبة دائرة
 ا - الى دائرة - ب - كنسبة قطر - ج د - الى قطر ج ه - مثناة
 اعني مثل نسبة مسطح - زح - في - ح ط - الى مسطح - زك - في
 ك د - مثناة وذلك ما اردنا ان نبين .

اذا كان دائرتان غير متقاطعتين مركزاهما على خط واحد
 واخرج من مركزيهما خطان متقاطعان يماسان الدائرتين فان مسطح

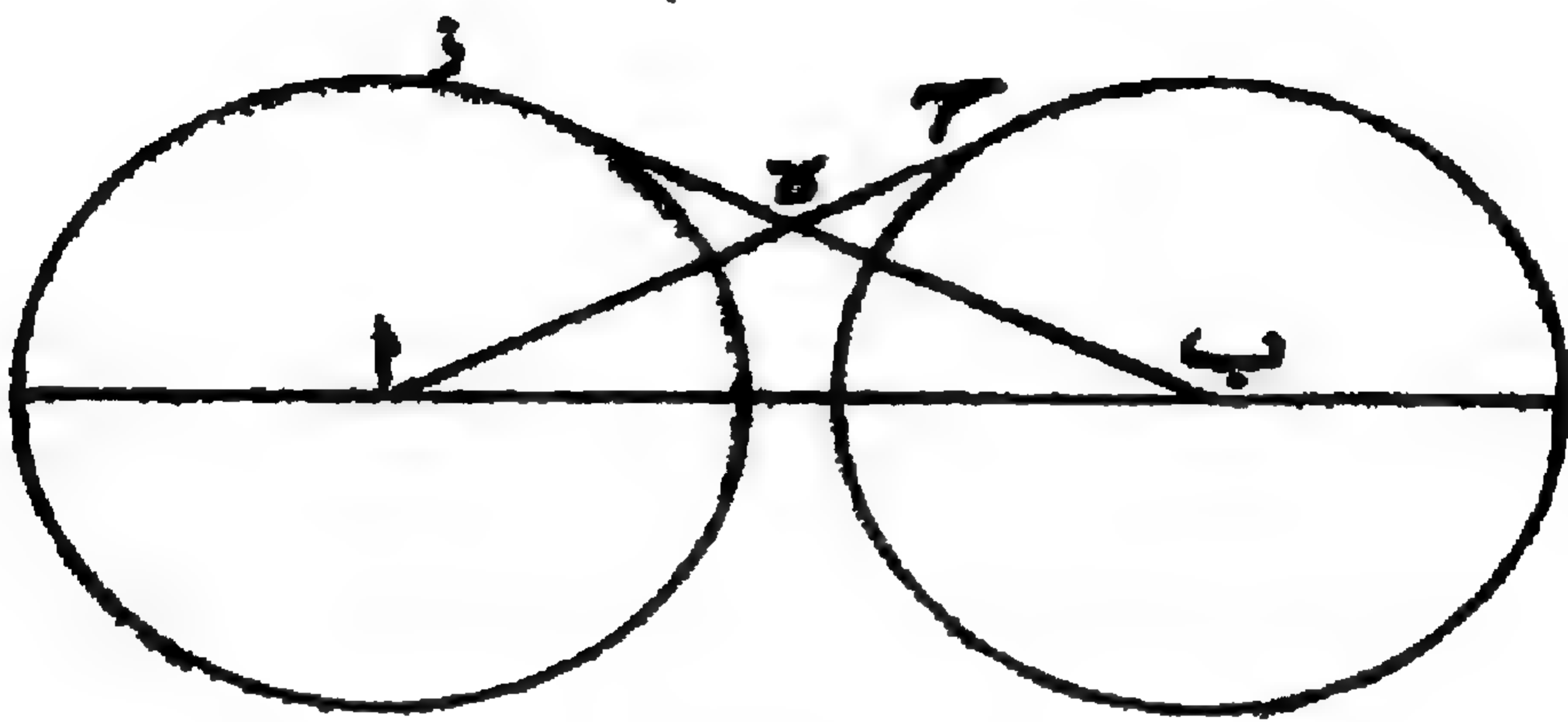
قسمي احد الخطين المماسين مساوياً لمسطح قسمي الخط الآخر المماس
مثاله لنفرض دائرتين غير متقاطعتين ومركزاهما وهما تقطعا
اب -- على خط واحد وهو -- اب -- ولنخرج من مركزى -- اب
خطى -- اج -- ب د -- يماسان الدائرتين على تقطعي -- د ج -- ويتقاطعان
على نقطة -- ه ه .

فاقول ان مسطح -- اه -- فى -- ه ج -- مساو لمسطح -- ب ه
فى -- ه د -- .

برهان ذلك انا نصل -- د ا -- ج ب -- فمن اجل ان مثلثى -- ا د ه
ب ج ه -- القامى الزوايا متشابهان تكون نسبة -- ه ا -- الى ه د -- مثل
نسبة -- ب ه -- الى -- ه ج -- فسطح -- اه -- فى -- ه ج -- مساو لمسطح
ز ه -- فى -- ه د -- وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

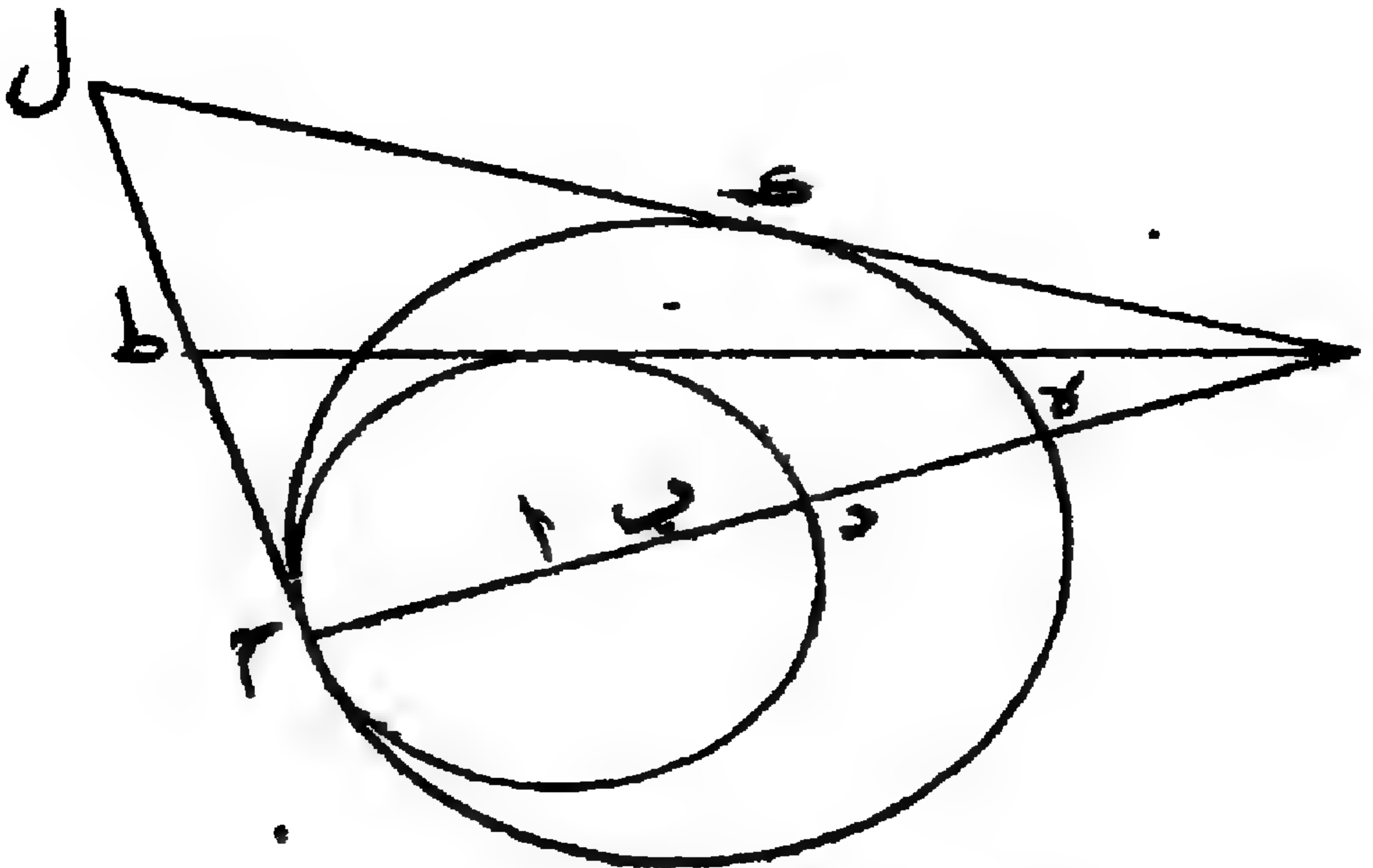
برهان هذا الشكل بعمل آخر من اجل ان كل واحدة من
زاويتي -- ادب -- اج ب -- قائمة ومثلثا -- ادب -- اج ب -- على
خط واحد وهو خط -- اب -- فان مثلثى -- ادب -- اج ب -- هما فى
نصف دائرة فلنرسم عليها نصف دائرة -- اد ج ب -- فمن اجل ان
خطى -- اه ج -- ب ه د -- يتقاطعان فى دائرة على نقطة -- ه -- يكون
مسطح -- اه -- فى -- ه ج -- مساوياً لمسطح -- ب ه -- فى -- ه د -- وذلك
ما اردنا ان نبين (٢) .

(١) الشكل السادس عشر (٢) الشكل السابع عشر والثامن عشر .

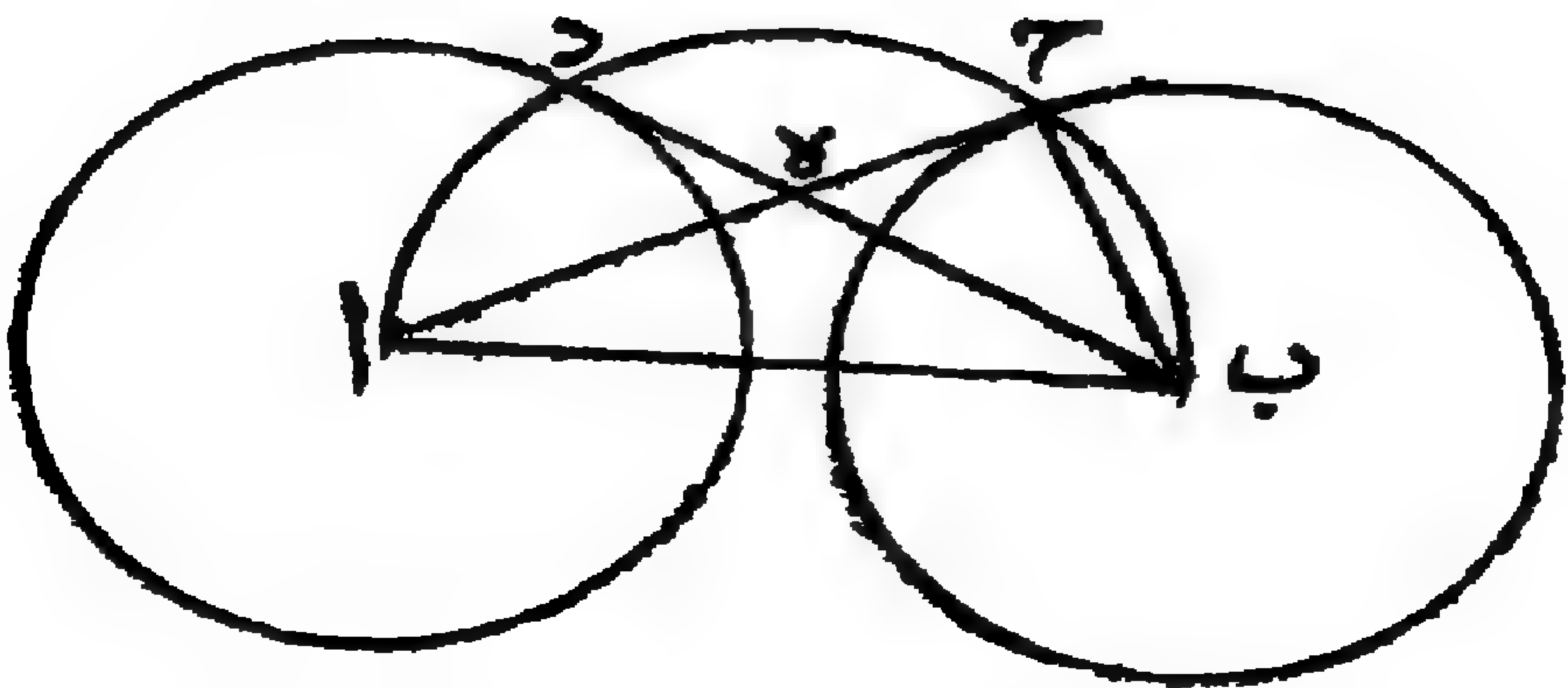


الدوائر المتماصة من

شكل (١٦)



الدوائر المتماصة من
شكل (١٤)



الدوائر المتماصة من
شكل (١٥)

إذا كان خطان يماسان دائرة واحدة واخرج الخط الذي يمر
بالنقطة المماسية على استقامة وفرضت عليه نقطة ما واخرج من النقطة
المفروضة خط يماس الدائرة ويقطع احد الخطين المماسين وينتهي الى
الآخر فان نسبة الخط المخرج كله الى قسمه الذي يقع خارج الخطين
المماسين كنسبة قسميه اللذين يقعان بين الخطين المماسين اللذين تفصلهما
النقطة المماسية الاعظم منهما عند الاصغر .

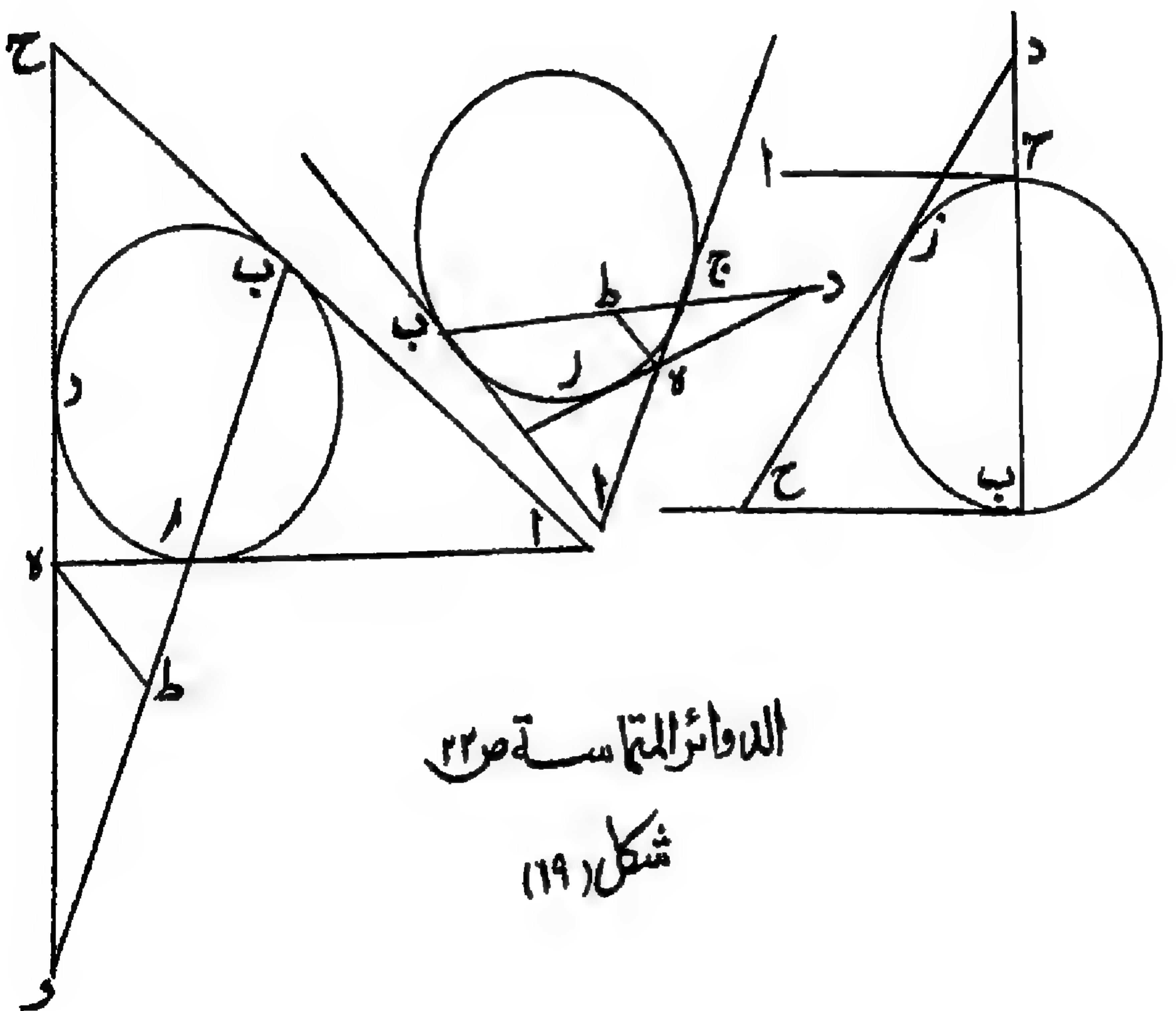
فلنفرض خطى - ا ب - ا ج - يماسان دائرة - ب ج - على
نقطتى - ب ج - ولنصل خط - ب ج - ولنخرجه على استقامة
ولنفرض على المخرج منه نقطة - د - ولنخرج من نقطة - د - خطا
آخر يماس الدائرة وهو خط - د ه ز ح - ولتكن المماسية على نقطة - ز
فاقول ان نسبة - ح د - الى - د ه - كنسبة - ح ز - الى
ز ه - .

برهان ذلك انه ليس يخلو من ان يكون خطا - ا ب - ا ج
متوازيين او غير متوازيين فلنفرض ضلعا اول متوازيين فتكون زاوية
ب ج د - مساوية لزاوية - ج ه د - ويكون مثلث - ج ه د - فنسبة
ح د - الى - د ه - مثل نسبة - ح ب - الى - ه ج - ولكن خط
ج ز - مساو لخط - ح ب - لأنها يماسان الدائرة من نقطة واحدة
وهى - ح - وكذلك ايضا خط - ه ز - مساو لخط - ه ج - فنسبة
ح د - الى - د ه - كنسبة - ح ز - الى - ز ه - وان لم يكونا متوازيين

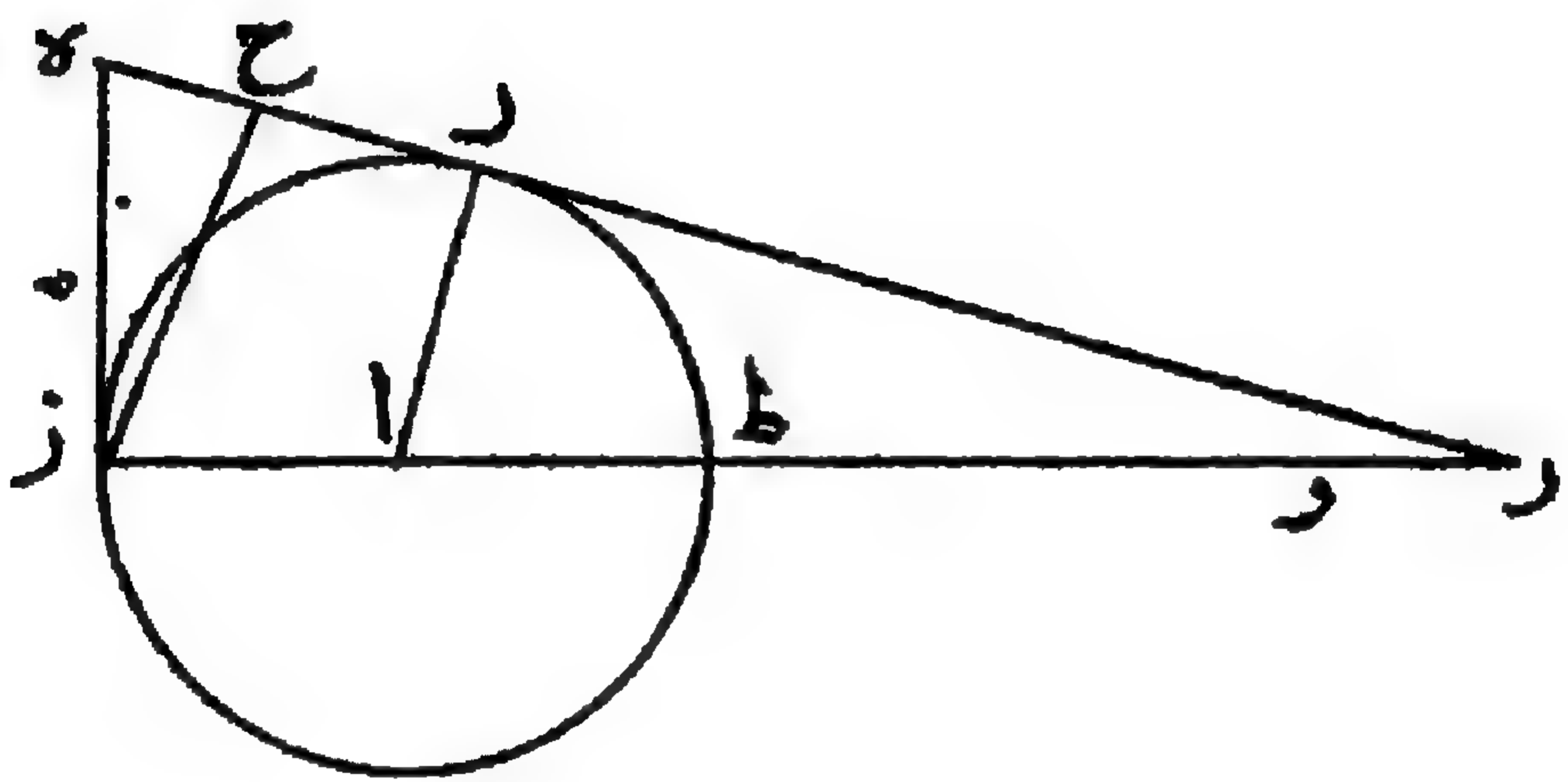
فيلقيان على نقطة - ا - ولنخرج من نقطة - ه - خطا موازيا لخط
 اب - وهو خط - ه ط - فمن اجل ان خطي - اب - ا ج - يماسان
 الدائرة يكونان متساويين فزاوية - ا ج ب - مساوية لزاوية - ا
 ب ج - ولكن زاوية - ه ط ج - مساوية لزاوية - اب ج -
 لموازية الخطين فزاوية - ه ط ج - مساوية لزاوية - ه ج ط - فخط
 ه ط - مساو لخط - ه ج - وايضا من اجل ان نسبة - ح د - الى
 د ه - كنسبة - ح ب - الى - ه ط - اعني الى - ه ج - وخط - ح ب
 مساو لخط - ح ز - وخط - ه ج - مساو لخط - ه ز - تكون نسبة
 ح ط - الى د ه - كنسبة - ح ز - الى ز ه - وذلك ما اردنا ان نبين (١)

اذا كان خط يماس دائرة على طرف قطرها واخرج القطر على
 استقامة وفرضت عليه نقطة ما واخرج منها خط آخر يماس الدائرة
 ويلقى الخط الذي هو عمود على القطر واخرج من نقطة مماسة طرف
 القطر الى الخط المخرج عمود عليه فان نسبة الخط المخرج كله الى
 قسمه الذي بين النقطة المفروضة وبين النقطة المماسية مثل نسبة قسمه
 الذي بين النقطة المماسية وبين الخط القائم على القطر الى قسمه الذي بين
 النقطة المماسية والنقطة التي وقع عليها العمود *

مثال ذلك لنفرض دائرة على مركز - ا - وليكن قطرها خط
 ح ا ط - ولنخرج على اقطر عمود يماس الدائرة وهو خط - ج ه
 ولنخرج ج خط - ج ط - ولنفرض على المخرج منه نقطة مساوية



الدوائر المتماثلة ص ٢٢
شكل (١٩)



الدوائر المقاسة ص ٢٣

شكل (٢٠)

نقطة - د - ولنخرج من نقطة - د - خطا يماس الدائرة على نقطة
 ز - وهو خط - د ه - ولنخرج من نقطة - ج - عمودا على خط
 د ه - وهو خط - ج ح -

فأقول ان نسبة - ه د - الى - د ز - كنسبة - ه ز - الى - ز ح
 برهان ذلك لنصل - از - فمن اجل ان زاوية - از د - قائمة
 وزاوية - ج ح د - قائمة يكون - ج ح - موازيا لخط - از
 ويكون مثلث - د ه ج - القائم الزاوية مشابها لمثلث - د ا ز
 القائم الزاوية فنسبة - د ه - الى - ه ج - اعنى نسبة - د ه - الى
 ه ز - مثل نسبة - د ا - الى - از - اعنى الى - ا ج - لكن نسبة
 د ا - الى - ا ج - كنسبة - د ز - الى - ز ح - فنسبة - د ه - الى
 ه ز - كنسبة - د ز - الى - ز ح - واذا بدلنا تكون نسبة - ه د - الى
 د ز - كنسبة - ه ز - الى - ز ح - وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

وقد تبين انا اذا فصلنا تكون نسبة - ه ز - الى ز د - كنسبة
 ه ح - الى - ح ز - وعلى هذا الوضع اقول ان نسبة - ه ز - الى
 ز د - كنسبة - ا ط - الخارج من المركز الى - ط د -

برهانه لنصل خطى - ه ا - ز ط - فمن اجل ان خط - ج ه
 مساو لخط - ه ز - وخط - ج ا - مساو لخط - از - والقاعدة
 واحدة للمثلثين تكون زاوية - ج ا ه - مساوية لزاوية - ز ا ه
 فزاوية - ج از - ضعف زاوية - ج ا ه - وزاوية - ج از - ضعف

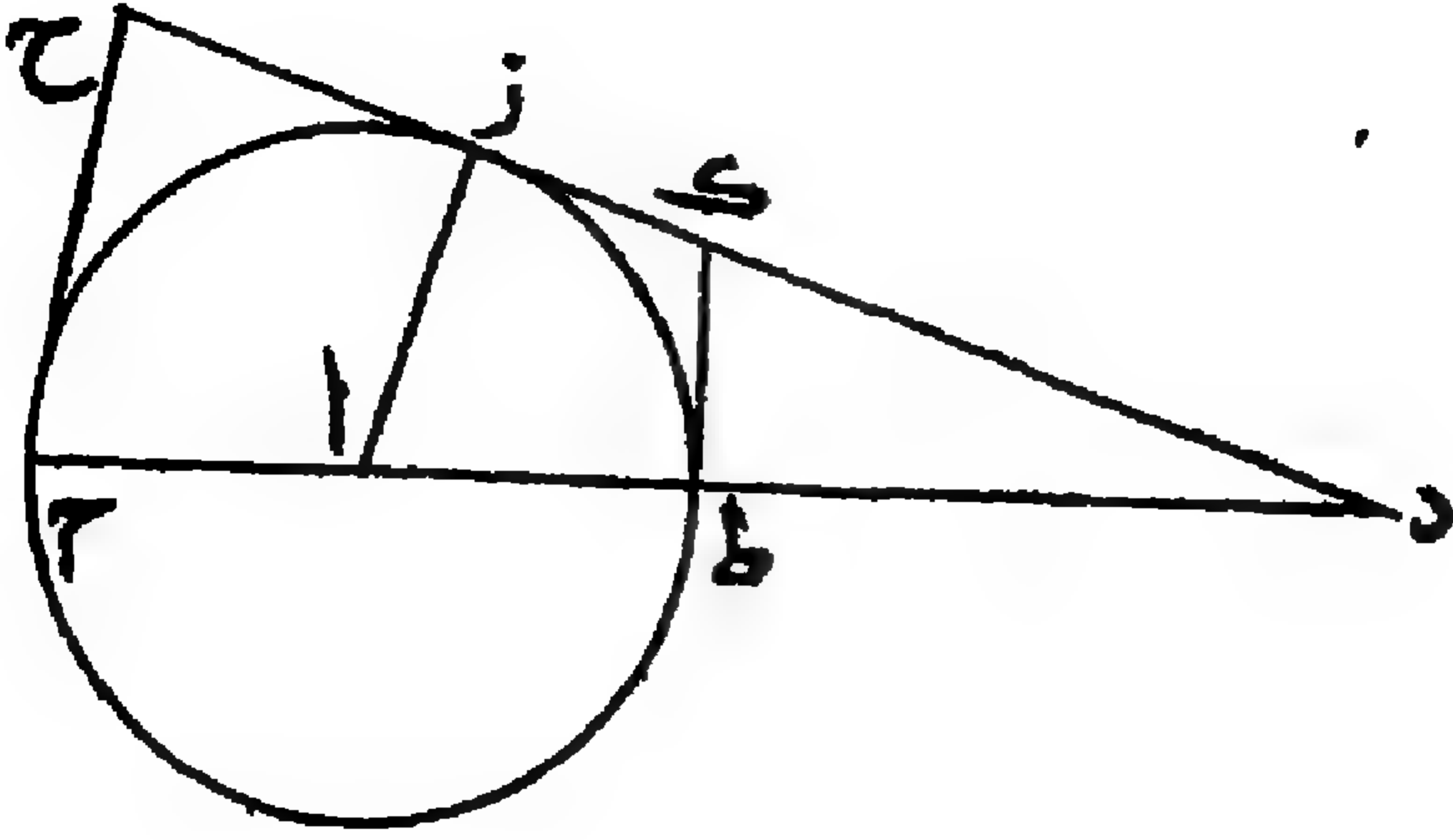
زاوية - ح ط ز - لان احدهما على المركز والاخرى على المحيط
 ووترها قوس واحدة فزاوية - ج ا ه - مساوية لزاوية - ح ط ز -
 نخط - ه ا - مواز لخط - ز ط - فنسبة - ه ز - الى - زد - كنسبة
 ا ط - الى - ط د - وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

فان كان الخط المماس الذي يخرج على طرف القطر لا يماس
 الدائرة على نقطة - ج - لكن على طرف القطر الآخر كما في هذه
 الصورة مثل خط - ط ك •

اقول ان نسبة - ح ز - الى - زد - كنسبة - ز ك - الى
 ك ط - •

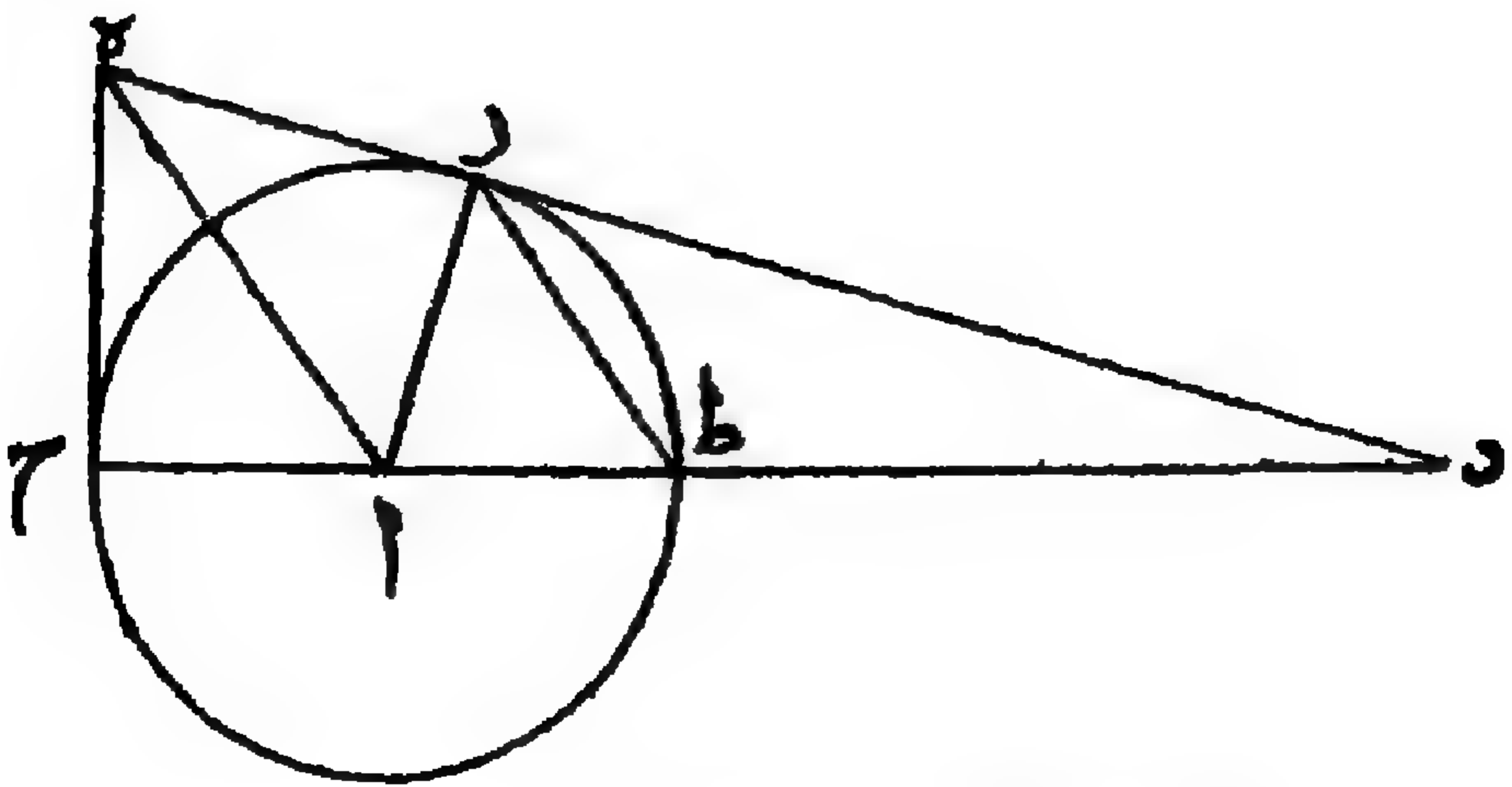
برهان ذلك من اجل ان مثلث - ز ا د - القائم الزاوية مشابه
 لمثلث - ط ك د - القائم الزاوية تكون نسبة - ز ا - الى - ا د - اعنى
 نسبة - ح ز - الى - زد - مثل نسبة - ك ط - الى - ك د - اعنى
 مثل نسبة - ز ك - الى - ك د - وذلك ما اردنا ان نبين •

اذا اخرج قطر دائرة على استقامة وفرض على المخرج منه
 نقطة ما واخرج منها خط يماس الدائرة واخرج من نقطة المماس عمود
 على القطر فان نسبة الخط الخارج على المركز كله الى قسمه الذى وقع
 خارج الدائرة كنسبة قسمى القطرين اللذين فصلهما العمود الاعظم
 منها عند الاصغر •



الدوائر المتتاسة ص ٢٢

شكل (٢١)



الدوائر المتتاسة ص ٢٢

شكل (٢٢)

بياض في الاصل
الدوائر المتتالية ص ٢٥
شكل (٢٣)

فلنفرض دائرة على مركز - ا - وقطرها خط - ب ج
ولنخرج على استقامة ولنعلم على المخرج منه نقطة - د - ولنخرج
منها خطا يماس الدائرة على نقطة - ه - ولنخرج من نقطة - ه -
عمودا على خط - ب ج - وهو - ه ز - .

فأقول ان نسبة - ب د - الى - د ج - كنسبة - ب ز
الى - ز ج - .

برهان ذلك انا نصل - ه ب - ه ج - فمن اجل ان نسبة - زد
الى - د ه - كنسبة - د ه - الى - د ج - تكون مثلثا - ب د ه - ه د ج
متشابهين وتكون نسبة - ب د - الى - د ه - كنسبة - ب ه - الى
ه ج - ولكن نسبة - ب د - الى - د ج - كنسبة - ب د - الى - د
ه - مثناة فنسبة - ب د - الى - د ه - اذن كنسبة - د ه - الى - ه ج
مثناة ونسبة - ب ز - الى - ز ج - هي ايضا كنسبة - ب ز - الى
ز ه - مثناة فاذن نسبة - ب د - الى - د ج - كنسبة - ب ز - الى
ز ج - وذلك ما اردنا ان نبين (١) .

برهان هذا الشكل بعمل آخر لنخرج من خط - ب ج - خطي
ب ح - ج ط - يحيطان معه بزواوية قائمة ويتهيان الى خط - ح د
فتكون خطوط - ب ح - ز ه - ح ط - متوازية فمن اجل ان نسبة
ب د - الى - د ج - كنسبة - ب ج - الى - ج ط - اعني مثل
نسبة - ج ه - الى - ه ط - ونسبة - ح ه - الى - ه ط - كنسبة

ب ز - الى - ز ط - تكون نسبة - ب د - الى - د ج - كنسبة
ب ز - الى ز ج - وذلك ما اردنا ان نبين (١) •

فاذا انحنى في قطعة من دائرة خط يوتر قوسين مختلفتين
وانخرج من نقطة قسمة القطعة بنصفين عمود على الخط الاعظم من
قسمى الخط المنحنى فان العمود يقسم الخط المنحنى بنصفين •

فلنفرض قطعة من دائرة على قاعدة - اب - ولينحنى فيها خط
اج ب - على نقطة - ج - وليكن خط - اج - اعظم من خط - ج
ب - ولنقسم محيط قوس - اب - بنصفين على نقطة - د - ولنخرج
منها عمودا على خط - اج - وهو خط - ده •

فأقول ان خط - اج - قد اتقسم بنصفين على نقطة - ه -
اعني ان خط - اه - مساو لخطى - ه ج - ج ب (٢) •

برهان ذلك لنفصل من قوس - اد - العظمى قوسا مساوية
لقوس - د ج - الصغرى وهى قوس - د ح - ولنصل - اح - ح د
اد - لنفصل من خط - اه - الاعظم خطا مساويا لخط - ه ح - وخط
ه ز - ولنصل - د ز - فمن اجل ان خط - ه د - عمود مشترك
يكون - د ز - مساويا - لد ج - وكذلك - اح - فتكون
الخطوط الثلاثة منساوية ومن اجل ان نسبة قوس - اح - الى قوس
اح د - كنسبة زاوية - اد ح - الى زاوية - اح د - ونسبة قوس

(١) الشكل الرابع والعشرون (٢) الشكل الخامس والعشرون .

ح د - الى قوس - ا ح د - مثل نسبة زاوية - ح ا د - الى زاوية
 ا ج د - تكون نسبة قوسي - ا ح - ح د - جميعا الى قوس - ا ح د
 كنسبة زاويتي - ح ا د - ا د ح - الى زاوية - ا ح د - وقوسا
 ا ح - ح د - مساويتان لقوس - ا ح د - فزاويتا - ح د ا - ا د ح
 جميعا مساويتان لزاوية - ا ج د - اعني لزاوية - د ز ه - ولكن
 زاوية - د ز ه - مساوية لزاويتي - ز ا د - ز د ا - فزاويتا - ح ز ا
 ح ا د - اذن مساويتان لزاويتي - ز ا د - ز د ا - وزاوية - ج د ا
 مساوية لزاوية - ز ا د - فزاوية - ح د ا - الباقية مساوية لزاوية
 ز د ا - الباقية ومن اجل ان خطي - د ز - د ح - متساويان وخط
 د ا - مشترك والزاويتان متساويتان تكون قاعدة - ا ز - مساوية
 لقاعدة - ا ح - ولكن خط - ا ح - مساو لخط - ج ب - وخط
 د ه - مساو لخط - ه ج - فمجموع - ا ه - اذن مساو لخطي - ه ج -
 ج ب - وذلك ما اردنا ان نبين .

برهان هذا الشكل بعمل آخر لترسم الصورة على ما في المقدمة

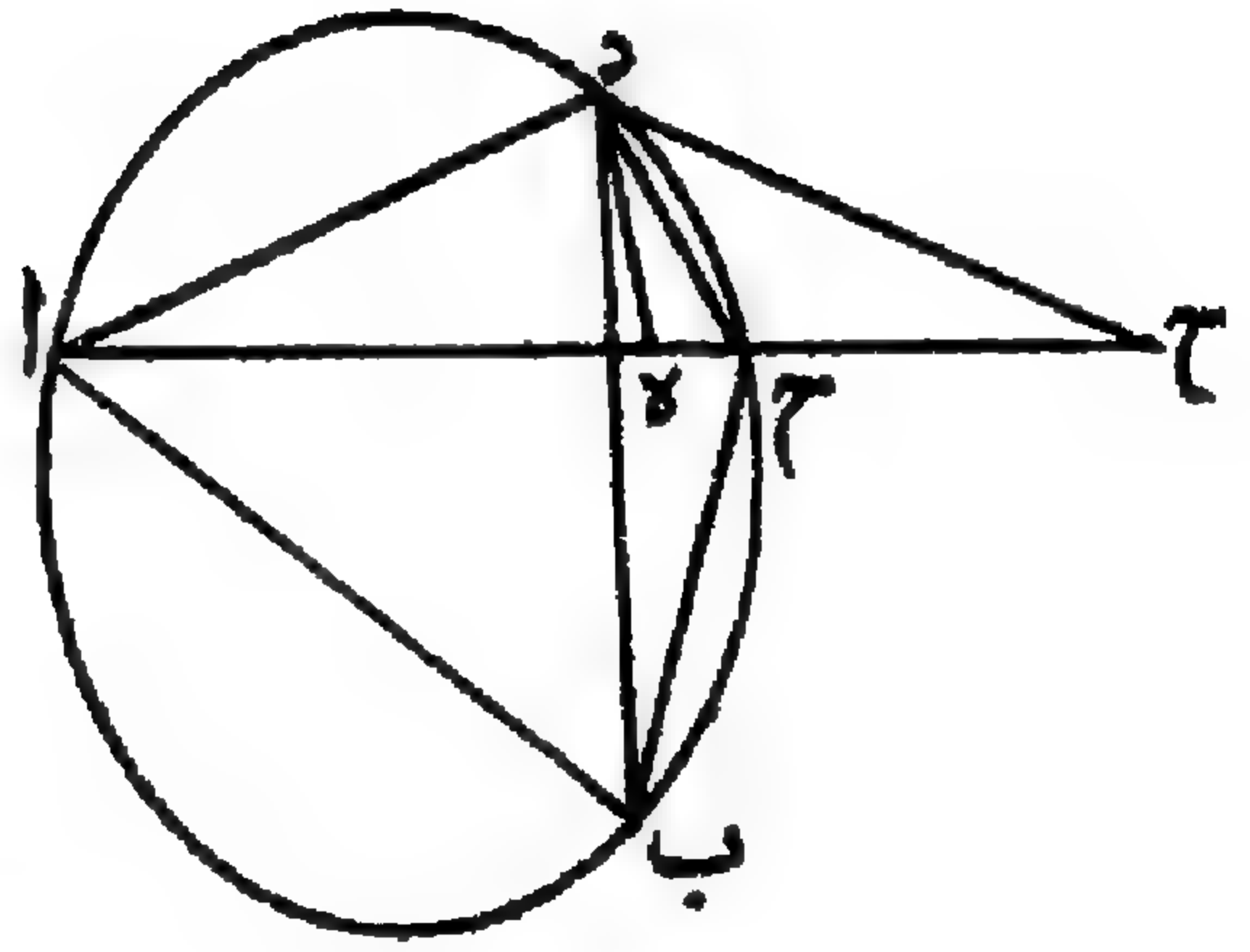
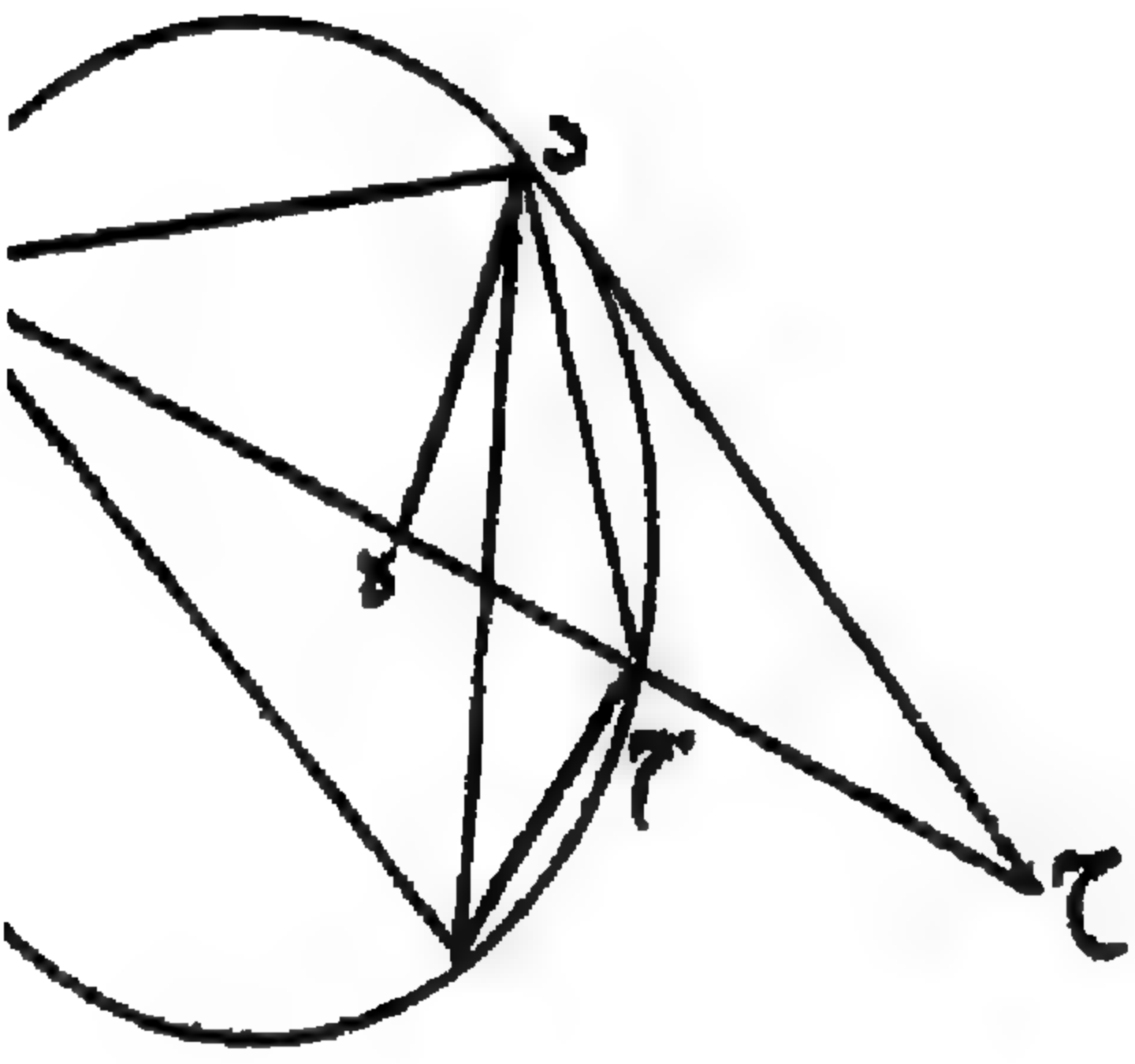
ولنتم دائرة - ا ز ب د - ولنخرج خط - ا ج - على استقامة
 ولنفرض خط - ه ح - مساويا لخط - ه ا - ولنصل خطوط - ج د
 د ج - ب د - ا د - فمن اجل ان قوس - ا د - مساوية لقوس
 د ج ب - تكون وتر - ا د - مساويا لوتر - ا ب - وخط - د ح
 مساو لخط - ا د - فخط - د ح - مساو لخط - د ب - ومن اجل

ان زاوية - د ا ج - مساوية لزاوية - د ل ج - لأنها على قوس واحدة وزاوية - د ح ه - مساوية لزاوية - د ا ه - تكون زاوية د ح ه - مساوية لزاوية - د ل ج - وايضا من اجل ان قوس - د ا ز ب - مساوية لجميع قوس - د ج ب ز ا - ولكن زاوية - د ح ب هي على قوس - د ا ز ب - وزاويتا - د ا ج - ا د ج - جميعا هما على قوس - د ح ب ز ا - اما زاوية - د ا ج - فعلى قوس - د ج واما زاوية - ا د ج - فعلى قوس - ح ب ز ا - فزاويتا - د ا ج ا د ج - مساويتان لزاوية - د ح ب - وزاوية - د ج ح - مساوية لزاويتي - د ا ج - ا د ج - فزاوية - د ج ح - اما (١) مساوية لزاوية - د ح ب - وقد كان تبين ان زاوية - د ح ج - مساوية لزاوية - د ب ج - فزاوية - ح د ج - الباقية مساوية لزاوية - د ل ج - الباقية ومن اجل ان خط - د ج - مساو لخط - د ب - وخط د ح - مشترك والزاويتان متساويتان يكون خط - ج ح - مساويا لخط - ج ب - نخطا - ه ج - ج ب - مساويان لخطى - ه ج - ه ح اعني خط - ا ه - وذلك ما اردنا ان نبين (٢) .

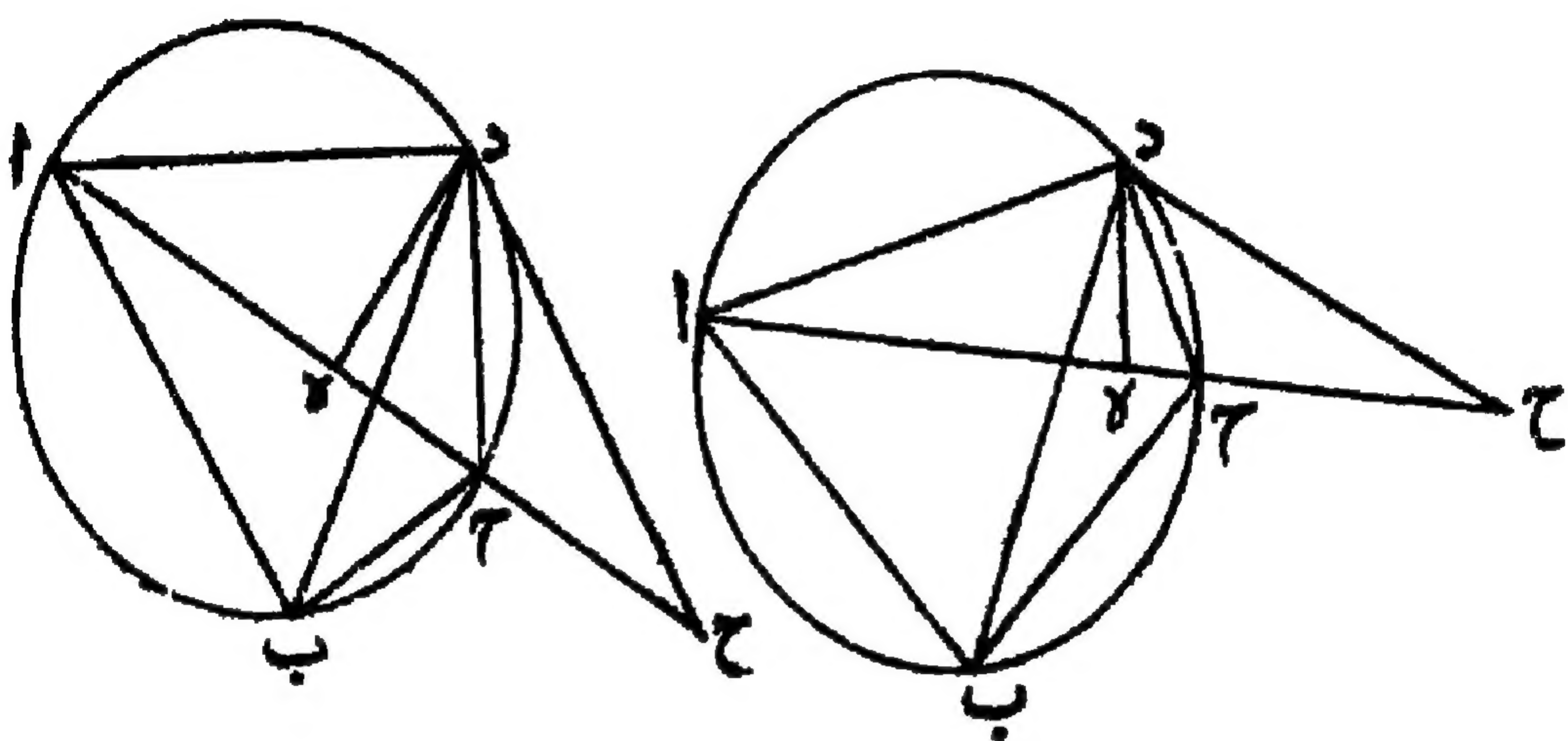
برهان هذا الشكل بعمل آخر لنثبت الصورة على حالتها ونقول

من اجل ان قوس - د ح ب - اقل من نصف دائرة تكون الزاوية التي تقع فيها وهي زاوية - د ج ب - منفرجة وايضا من اجل ان قوس

(١) هنا سقط في العبارة (٢) الشكل السادس والعشرون .



الدوائر المتماثلة ص ٣٢
شكل (٣٦)



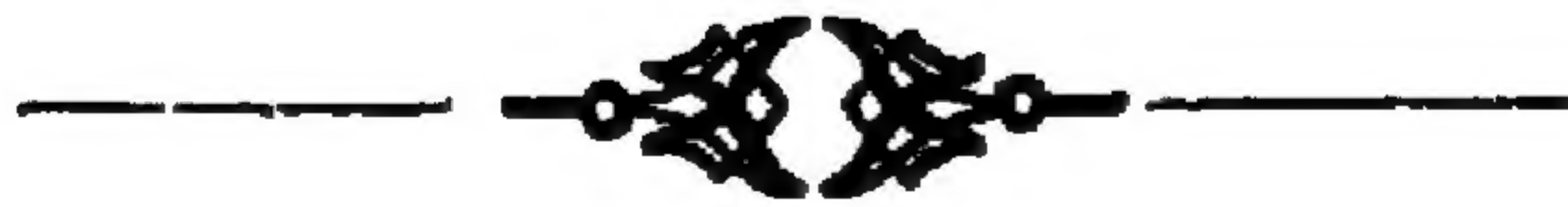
الدوائر المتماثلة ص ٢٩

شكل (٢٤)

د ب ا - اعظم من نصف دائرة تكون الزاوية التي تقع فيها وهي
 زاوية - د ج ا - حادة فزاوية - د ج ح - منفرجة فزاويتا - د ج ب
 د ج ح - منفرجتان وزاوية - د ح ج - مساوية لزاوية - د ل ج
 وخط - د ب - مساو لخط - د ح - وخط - د ج - مشترك فمثلثنا
 د ج ح - د ج ب - زاوية من احدهما وهي زاوية - ح - مساوية
 لزاوية من الآخر وهي زاوية - ب - والاضلاع التي تحيط بزاويتين
 اخريين متناسبة والزاويتان الباقيتان وهما زاويتا - د ج ح - د ج ب
 كل واحدة منهما اعظم من قائمة فالزاويا الباقية متساوية فخط
 ح ج - مساو لخط - ج ب - فكل خط - ه ح - اعنى خط
 ا ه - مساو لخطى - ه ج - ج ب - وذلك ما اردنا ان نبين (١).

تم كتاب ارشميدس في الدوائر المتماثلة والحمد لله

وحده وصلواته على نبيه محمد وآله



RASAI'LU IBN QURRA

BY

THÁBIT B. QURRA AL-HARRÁNÍ

d. 288 A.H. = 900 A.D.

**Containing translation of
two Geometrical tracts of Archemedes**

★ ★ ★

Based

on

**the Unique Compendium of
Mathematical & Astronomical Treatises
in the Oriental Public Library, Bankipore**

(Arabic Ms. No. 2468/29 & 28)



Edited and Published

by

**The Dáiratu'l-Ma'árif'il-'Osmánia
(Osmania Oriental Publications Bureau)**

Hyderabad-Dn.

1948

